
NEUROSCIENCES • PSYCHOLOGIE • DÉVELOPPEMENT PERSONNEL
Le Monde de l'intelligence
Le Monde de l'intelligence
Bimestriel - novembre / décembre 2006
INCROYABLE ! L'INTELLIGENCE COLLECTIVE DU CAFARD P. 52
CAHIER PRATIQUE
16 pages de développement cérébral
Les ordinateurs biologiques P. 56
Les Aymaras ont leur futur dans le dos ! P. 36
La première impression P. 38
Dans la peau d'un autre P. 41
Pourquoi aimons-nous être surpris ? P. 44
L'appât du gain P. 48
La gastronomie du penseur
Comment bien nourrir son cerveau ? P. 20
Le régime idéal P. 24
La gastronomie moléculaire P. 28
Papilles et neurones P. 30
Le goût du plaisir P. 33
SUDOKU INFERNAL analysé case par case
BEL/LUX 6,50 € - SUI 11 CHF - CAN 9,95 $CAN - DOM 6,50 € - TOM 900 XPF - ALL/ESP/GR/ITA/PORT (Cont) 7 €
SCIENCES
M 09515 - 7 - F: 6,50 € - RD
Le Monde de l'intelligence - n° 7 - 6,50 €
Bimestriel - novembre / décembre 2006


Presse
AU RYTHME OÙ L'ON TUE LES JOURNALISTES EN IRAK
VOUS SEREZ BIENTÔT OBLIGÉ D'ALLER CHERCHER
L'INFORMATION VOUS-MÊME
DEPUIS LE DÉBUT DE LA GUERRE, IL Y A TROIS ANS, 86 JOURNALISTES ONT ÉTÉ TUÉS EN IRAK
N'ATTENDEZ PAS QU'ON VOUS PRIVE DE L'INFORMATION POUR LA DÉFENDRE
REPORTERS
SANS FRONTIERES
POUR LA LIBERTE DE LA PRESSE
www.rsf.org



Le Monde de
l'intelligence

Directeur de la publication
Gilles Harpoutian
(harpoutian@mondeo.fr)

Conception graphique
Thierry Lepage

Secrétariat de rédaction
Orp Sixel

Ont collaboré à ce numéro

Gilles Marchand, Anna Musso, Nadia Daki, Charles-Maxence Layet, Bernard Gervais, Valérie Buron, Marianne Cramer (rédaction).

Ce magazine est imprimé
chez Léonce Deprez (Ruitz, 62)

Service ventes et réassorts
Sordiap 0 800 34 84 20 (n° vert)

Distribution
NMPP

Commission paritaire et ISSN
CCPAP 0311 K 87703
ISSN n° 1778-7890

Le Monde de l'intelligence est édité par Mondeo publishing SAS Unipersonnelle au capital de 37 000 euros.
RCS 2005 B 07734

Siège social
Mondeo publishing
13, avenue Victor Cresson
92 130 Issy-les-Moulineaux

Service Abonnement
lecteur@mondeo.fr,
ou retrouvez-nous sur www.mondeo.fr pour les commandes en ligne.

Coordonnées de la rédaction
Mondeo publishing
Le Monde de l'intelligence
3, avenue de l'Opéra
75001 Paris
Tél. : 01.55.35.06.89
Fax : 0.825.14.57.39
redaction@mondeo.fr

Édito

Pour célébrer le premier anniversaire de votre magazine (et oui, un an déjà !), nous vous offrons ce mois-ci un dossier inédit sur la diététique cérébrale. Alors que bien se nourrir devient une préoccupation importante pour beaucoup d'entre nous, on oublie trop souvent les besoins du plus essentiel de nos organes, celui qui ne représente que 2 % de notre poids alors qu'il consomme plus de 20 % de notre alimentation… Si une nourriture trop riche en cholestérol favorise la neurodégénérescence (lire page 15), des repas équilibrés contribueront à conserver une excellente santé mentale. Après l'été et ses régimes amincissants, lancez-vous pour la nouvelle année dans le régime revitalisant, spécialement conçu pour nos cellules grises. Nous sommes ce que nous mangeons, nous répète un célèbre adage… attention alors, à ne pas finir l'année avec le cerveau façon gribiche, la période est festive, méfiez-vous !

« Nous sommes ce que nous mangeons »

Toute la rédaction se joint à moi, pour vous souhaiter une excellente année 2007.

Bonne lecture,

Gilles Harpoutian
Directeur de la publication

Prochain numéro, la semaine du 15 janvier 2007

Sommaire

LE MONDE DE L'INTELLIGENCE N° 7 - NOVEMBRE/DÉCEMBRE 2006

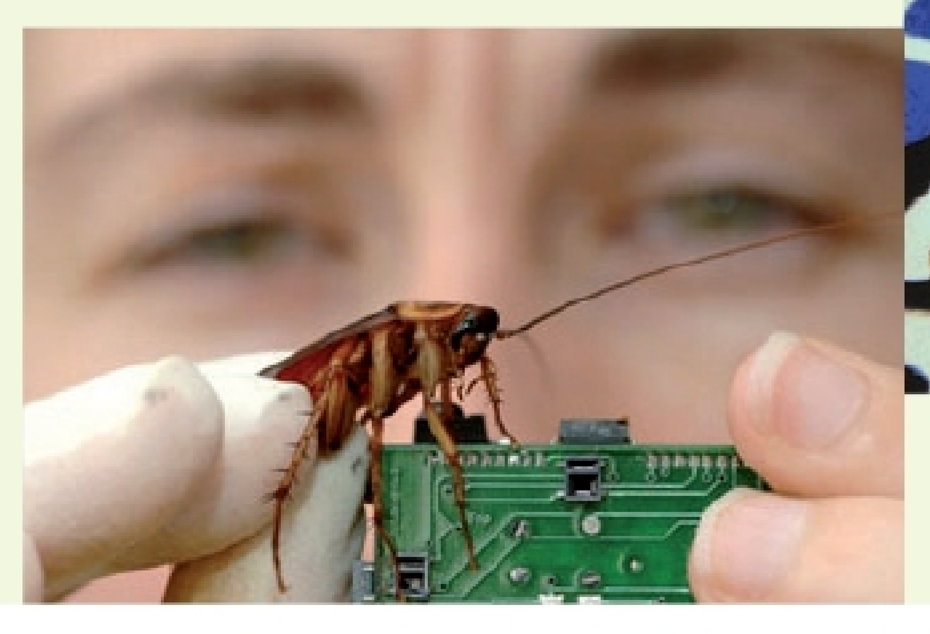
P. 18 DOSSIER DU MOIS

▼ Le régime idéal des athlètes du cogito implique quelques connaissances pratiques… **p. 27**

Huiles arachide, tournesol	Huiles olive	Huiles pépin de raisin	Poissons maigres cabillaux, dorade, lotte, bar, etc.	Poissons gras Thon rouge, Maquereau, Saumon, etc.	Huîtres	Oeufs
Viandes rouges	Abats foie, coeur, etc.	Jambon	Boudin noir	Pomme de terre	Carotte	Asperge
Haricots verts	Épinards	Salade	Brocoli	Champignon	Avocat	Banane

▼ La première impression est souvent la meilleure, nous dit-on… peut-être, mais selon quels critères? Physiologiques, culturels ou… arbitraires? **P. 38**

▼ Un groupe de cafards pense mieux qu'un cafard seul… explications autour de l'intelligence collective et de ses applications en informatique. **P. 52**



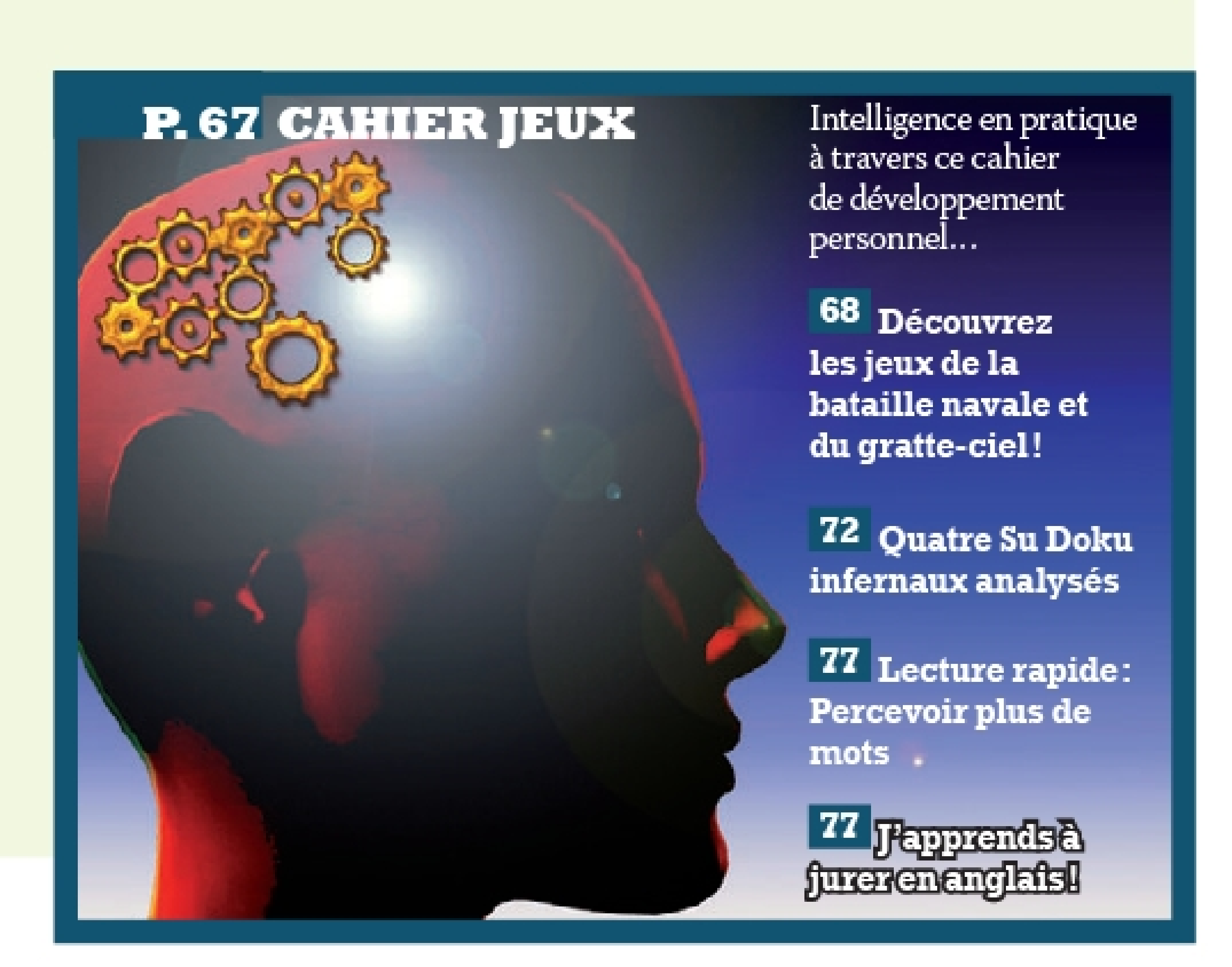
▲ Le cerveau réagit-il de la même façon à une tâche, qu'elle soit lucrative ou non? Sommes-nous programmés physiologiquement pour le profit? **P. 48**



©Gilles Caron/Contact Press Images



P. 56 On pourra prochainement transformer des cellules biologiques en « nano-ordinateurs »!



P. 67 CAHIER JEUX

Intelligence en pratique à travers ce cahier de développement personnel…

ONT PARTICIPÉ À CE NUMÉRO



JEAN-CLAUDE DREHER est chef de l'équipe de recherche "Neuroimagerie cognitive: Prise de décisions et récompenses" de l'Institut des Sciences Cognitives de Lyon (CNRS).

HERVÉ THIS est chercheur de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) et du laboratoire des interactions moléculaires du Collège de France.

CATHERINE BARTHÉLÉMY est pédopsychiatre, neurophysiologiste et responsable de l'équipe "Autisme et troubles du développement: psychopathologie, physiopathologie et thérapeutique" de l'Unité INSERM 619.

ALEX TODOROV est psychologue, professeur assistant de psychologie à l'Université de Princeton (New Jersey, USA).

BENOIST SCHAAL est chercheur en psychobiologie sensorielle et directeur du Centre européen des sciences du goût,de Dijon.

ANDRÉ HOLLEY est chercheur associé au Centre européen des sciences du goût de Dijon.

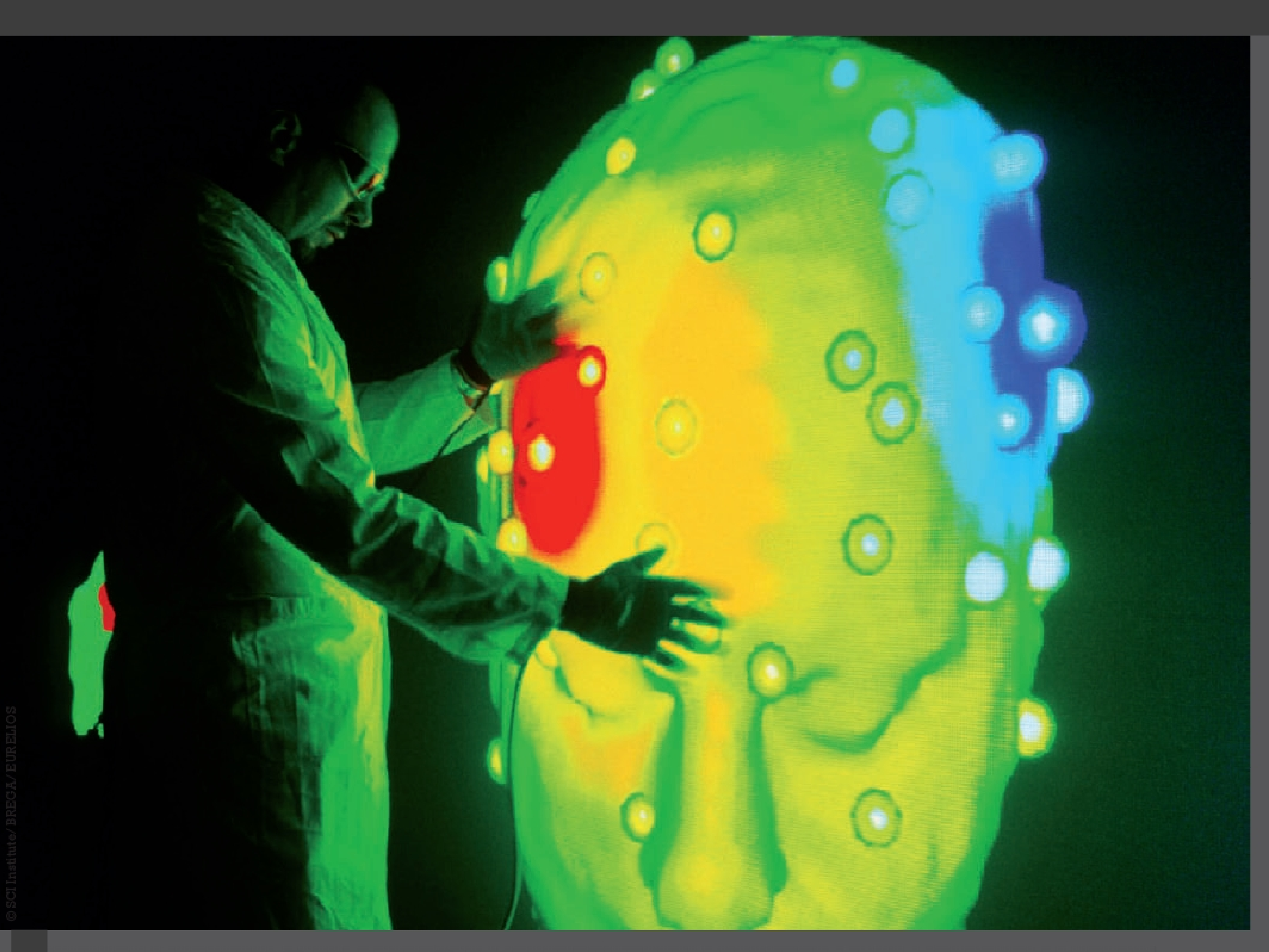
MARTHA CLARE MORRIS est chercheur en épidémiologie au sein du département de « médecine préventive » à la Rush University de Chicago.

JEAN-MARIE BOURRE est chercheur à l'Inserm, spécialiste de la chimie du cerveau et auteur de plusieurs ouvrages consacrés à la diététique cérébrale.

ANNE CAUQUELIN est philosophe, professeur émérite des Universités de Paris X et de Picardie.

Assimil à la portée des enfants !





© SCI Institute/ BREGA/ EURELIOS

manipuler l'électricité du corps en 3 Dimensions

L'extraordinaire procédé SCIRun/BioPSE propose une immersion du médecin dans un environnement anatomique à grande échelle, grâce à une simulation en 3 dimensions du champ électromagnétique de la tête ou du corps du patient, permettant ainsi de mieux comprendre certains phénomènes médicaux. Cet événement scientifique a été réalisé au Scientific Computing and Imaging Institute (SCI Institute) de l'université d'Utah aux USA.

Le champ bioélectrique

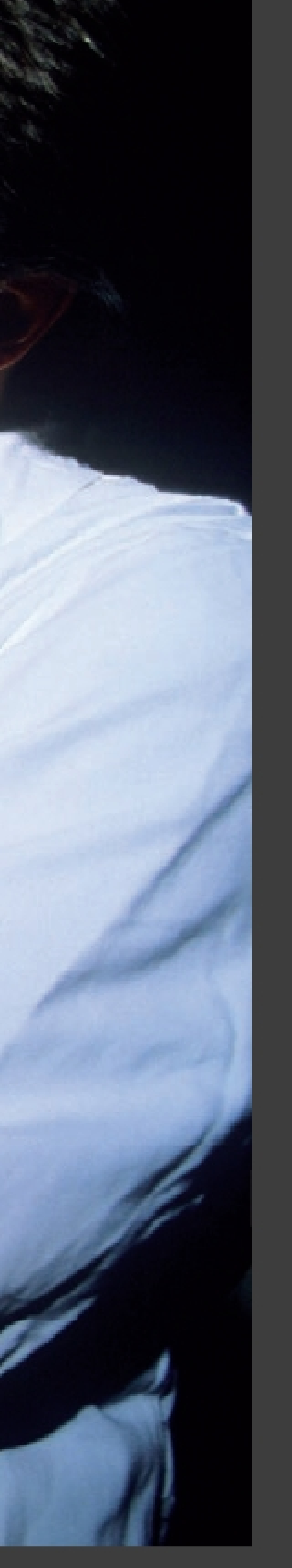
Les cellules et tissus du corps humain émettent un champ électrique, magnétique ou électromagnétique appelé champ bioélectrique, sorte d'énergie métabolique «stockée» par le corps. Le procédé inventé par un laboratoire de l'université de l'Utah permet de manipuler en 3 dimensions les champs électromagnétiques qui courent dans les nerfs et les muscles de notre corps en tant qu'outil de diagnostic médical.

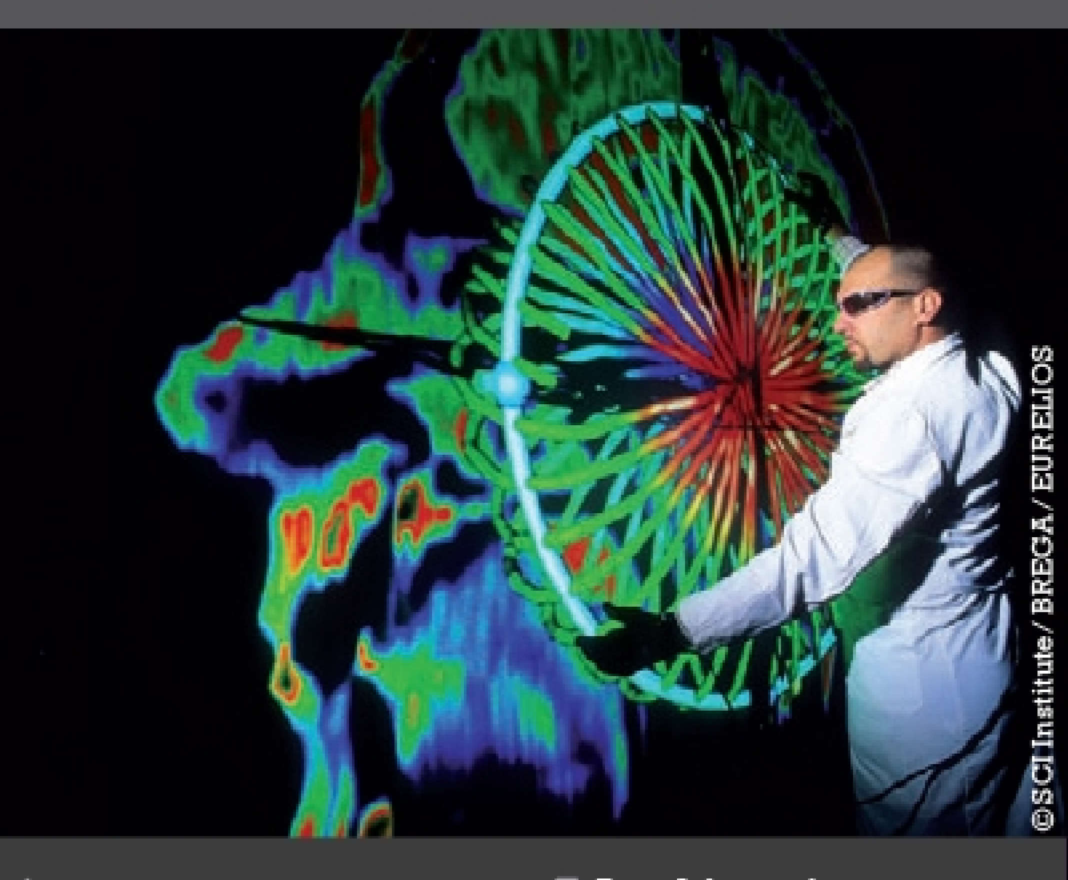
© SCI Institute/ BREGA / EURELIOS

↑ Visualisation tridimensionnelle des flux bioélectriques à l'intérieur du torse permettant une exploration fonctionnelle cardiaque inédite.



↑ Le chirurgien urgentiste Matteo Conti explique cette modélisation utilisée en électrocardiographie (imagerie médicale du coeur).





©SCI Institute / BREGA / EURELIOS

↑ Modélisation 3D pour la mise en évidence des champs bioélectriques de la tête d'un patient.

↗ Le chirurgien urgentiste Matteo Conti peut « manipuler » ces champs bioélectriques en 3 dimensions.

→ Grâce à ces simulations, le docteur Conti explique la localisation d'une «crise neurologique»…



© SCI Institute/ BREGA/ EURELIOS

→ Carte représentant le potentiel électrique à la surface du cuir chevelu. Les gants noirs du médecin servent d'interface avec le simulateur.

©SCI Institute/ BREGA/ EURELIOS



LA MÉMOIRE DU PIGEON ET DU BABOUIN



Le pigeon que vous avez failli écraser avec votre véhicule au détour d'une ruelle se souviendra encore longtemps de vous!

Une étude avait déjà établi que les oiseaux et les primates ont un répertoire de connaissances et de comportements acquis (et non innés!) très important, bien que les mécanismes sous-tendant ces capacités cognitives ne soient pas encore très bien compris. L'hypothèse alors émise, était que des évolutions cognitives soient permises par le développement d'une mémoire à long terme particulièrement efficace. Dans le cadre d'une expérience, en offrant aux animaux la possibilité de se souvenir d'événements spécifiques et de les associer à des comportements, deux chercheurs, l'un français et l'autre américain, ont étudié l'étendue des mécanismes de mémoire à long terme chez les pigeons et les babouins.

Afin de comparer les capacités de ces deux espèces, Joël Fagot et Robert G. Cook ont fait subir des tests identiques au pigeon et au babouin.

Les conclusions sont impressionnantes! Les pigeons pourraient apprendre par cœur entre 800 et 1 200 images avant d'atteindre leur capacité mnésique limite. De leur côté, les babouins ont appris par cœur entre 3 500 et 5 000 images sans atteindre de limite au bout de trois ans d'expérimentation!

Ces résultats démontrent ainsi que les pigeons et les singes ont des ressources cognitives suffisantes pour développer leurs capacités mnésiques ou appendre de nombreux nouveaux comportements lorsque la situation l'exige. L'évolution de l'environnement permet ainsi un élargissement graduel des capacités de mémoire à long terme dans le cerveau animal. ■

Étude de Joël Fagot et Robert G. Cook, publiée par le PNAS le 6 novembre 2006.

LE CHIMPANZÉ PLUS PROCHE DE L'HOMME

Le chimpanzé et l'homme partagent plus de 98 % de leur génome. N'en déplaisent aux créationnistes américains clamant que l'arbre généalogique de l'homme démarre à Adam et Ève, jusqu'à présent, la date de la séparation entre les deux espèces était, selon les fossiles, estimée à 6,5-7 millions d'années. Une étude génétique réalisée par Nick Patterson et David Reich, du Massachusetts Institute of Technology (MIT), et publiée dans Nature, rajeunit considérablement la date de la spéciation en la plaçant entre 6,3 et 5,4 millions d'années. Elle indique aussi que le processus de séparation entre l'homme et le chimpanzé a été long - 4 millions d'années - et complexe. Car, après s'être séparées une première fois, les deux espèces se seraient retrouvées et hybridées, avant de se séparer définitivement. (Source : Le Monde)

L'ENREGISTREUR D'ODEURS

Enregistrer une odeur et pouvoir la « faire jouer » plus tard : bien des ingénieurs ont tenté de créer un tel appareil depuis de nombreuses années. Derniers en lice : ceux de l'Institut de technologie de Tokyo, au Japon, dont l'appareil pourrait en théorie — c'est loin d'être fait — analyser une odeur et la reproduire ensuite. La tâche n'est pas simple puisque pour copier une image, un enregistreur vidéo n'a besoin que de faire varier des bandes rouges, vertes et bleues, mais notre nez, lui, possède pas moins de 347 senseurs olfactifs, chacun associé à une odeur précise. Il faut donc auteur de capteurs artificiels à une telle machine. Jusqu'ici, l'appareil s'est révélé capable de reproduire l'odeur d'une orange, d'un citron, d'une pomme, d'une banane et d'un melon. Ne reste que quelques millions de produits alimentaires… Et encore, on ne vous a pas parlé d'un nez artificiel de chien… ■ **(Source ASP)**

L'ÉLÉPHANT SE RECONNAÎT DANS LE MIROIR !

INTELLIGENCE ANIMALE

Le test du miroir auquel ont été soumises trois éléphantes d'Asie montre que le pachyderme reconnaît son image. Après les chimpanzés et les dauphins, c'est au tour de notre ami pachyderme de réussir le test de Gallup (Lire LMI n° 5, notre article sur les dauphins). Imaginé par le professeur de psychologie Gordon Gallup, de l'université de New-York au début des années 1970, ce test du miroir est considéré comme le moyen le plus simple pour voir détecter la conscience de soi. L'expérience a été menée par trois éthologues, spécialistes comportement cognitif animal : Joshua Plotnik, expert en éléphants d'Asie, Frans de Waal, grand connaisseur des bonobos et des chimpanzés, et Diana Reiss, spécialiste des dauphins. Les chercheurs n'ont pas pu établir de façon définitive ce phénomène, observé sur un seul individu. En effet, Happy, Maxine et Patty, les trois éléphantes d'Asie du zoo du Bronx à New York, ont réagi très différemment. Seule Happy a touché avec sa trompe la croix blanche que les expérimentateurs avaient tracée à son insu derrière son œil droit, et à plusieurs reprises. Ses deux autres compagnes de zoo sont restées totalement indifférentes à cette marque visible, comme si elles ne la voyaient pas. À défaut d'avoir réagi au test de la marque, qui constitue une preuve irréfutable de la reconnaissance de soi dans le miroir, Maxine et Patty se sont néanmoins montrées très réceptives à leur reflet. Elles n'ont pas cherché à entrer en contact avec leur double qu'elles découvraient pour la première fois dans le miroir, contrairement à ce que font les oiseaux qui se mettent à chanter, croyant se trouver face à un de leurs congénères. En revanche, elles se sont longuement auto-observées, balançant la trompe ou hochant la tête à plusieurs reprises. Maxine a même une fois ouvert sa bouche avec sa trompe et examiné son palais avec curiosité. Une autre fois, elle a fait battre son oreille dans des mouvements de va-et-vient insistants. « Ces comportements indiquent clairement que les éléphants utilisent le miroir comme un outil d'exploration de soi », écrivent les auteurs. Plusieurs vidéos accompagnent l'étude sur le site de la revue de l'Académie des sciences. SK

> « L'un des éléphants a même ouvert sa bouche avec sa trompe et examiné son palais avec curiosité ! »



Joshua M. Plotnik, Frans B. M. de Waal, and Diana Reiss: Self-recognition in an Asian elephant. PNAS, octobre 2006.

Site de l'académie des siences américaine : www.pnas.org

LES ANIMAUX SONT-ILS INTELLIGENTS ?

À signaler dans la collection des petites pommes du savoir, Les animaux sont-ils intelligents ? Une synthèse particulièrement fluide, où l'auteur, philosophe, éthologue et chercheur au Muséum National d'Histoire Naturelle nous entraîne avec lui sur les chemins de l'éthologie et son histoire. Des animaux machines de Descartes aux frontières actuelles de la discipline : l'étude individuelle des animaux singuliers. Une démarche lourde de sens sur le regard de l'homme sur l'animal. Et sa place dans la nature.



UNE BALEINE AUX ENCHÈRES SUR E-BAY !

Une baleine vient d'être mise aux enchères par une ONG sur le site internet e-bay ! Sa valeur a été déterminée à plus de 141 000 euros, représentant son prix au kilo pour les baleiniers. L'initiative revient à la WSPA (société mondiale pour la protection des animaux) qui espère ainsi offrir cette somme à des pêcheurs islandais en échange de la vie sauve d'un cétacé.

Dessin de Fatima, 12 ans, tiré du concours "L'hôpital raconté par les enfants"

L'alphabétisation scientifique récompensée

REPORTAGE



Georges Charpak, est prix Nobel de physique. Il préside le jury du prix Purkwa et mène avec Pierre Léna et Yves Quéré « La Main à la pâte », mouvement de rénovation de l'enseignement des sciences, qui essaime à présent dans le monde entier.

LMI : Dans quelle mesure pensez-vous que l'éducation scientifique soit un enjeu majeur de la société pour le développement des valeurs citoyennes?

Georges Charpak: L'esprit scientifique est pour les faits. En apprenant aux enfants à comprendre certains phénomènes scientifiques, on leur donne accès à une façon de penser le monde. Il faut avoir une pensée qui fasse usage de la richesse de la méthode scientifique. Promouvoir l'alphabétisation scientifique, c'est lutter contre les gourous ou les dictateurs. C'est œuvrer contre les guerres. C'est également la transmission d'un sentiment de responsabilité pour l'avenir, l'environnement notamment. En un mot, je crois à l'utilité de l'esprit scientifique pour l'éducation.

L'académie des sciences vient de décerner le prix Purkwa 2006 de l'alphabétisation scientifique. Le jury, présidé par Georges Charpak, récompense les initiatives les plus innovantes pour la promotion et le développement de l'esprit scientifique chez les enfants du monde entier.

Les deux lauréats de l'année sont Mme Yu Wei, directrice du Centre de recherche pour l'apprentissage des sciences, Université du Sud-Est (Nanjing, Chine) et Mme Karen Wort, codirectrice du projet K-12 Science Curriculum Center (Californie – USA).

La rédaction du Monde de l'intelligence tient à saluer notamment le projet « Zuo zhong xue » de Mme Yu Wei. Celui-ci représente une réforme profonde de l'enseignement des sciences en Chine et met l'accent sur le travail de recherche de l'enfant, ses qualités d'observation, et sa liberté de penser. Des grandes villes de l'Est de la Chine, aux régions pauvres de l'Ouest, « Zuo zhong xue » concerne aujourd'hui 16 centres pilotes à travers la Chine, chacun comprenant de 1 à 10 écoles élémentaires. Il s'articule autour des enseignants, des municipalités et d'une démarche d'évaluation pilotée par Mme Yu Wei depuis son « Centre de recherche pour l'apprentissage des sciences ». Son action s'oriente aujourd'hui vers les régions rurales et la formation des maîtres. Le projet est actuellement soutenu par des entreprises internationales, des fondations privées et reçoit l'aide de l'État Chinois.

Esprit critique, sens du réel et travail en équipe sont les bases de cette entreprise, à partir d'une réflexion profonde sur le contexte culturel de l'école chinoise, et les principes traditionnels confucéens qui le caractérisent souvent. ■

> Ce projet pédagogique met l'accent sur le travail de recherche de l'enfant, ses qualités d'observation, et sa liberté de penser.





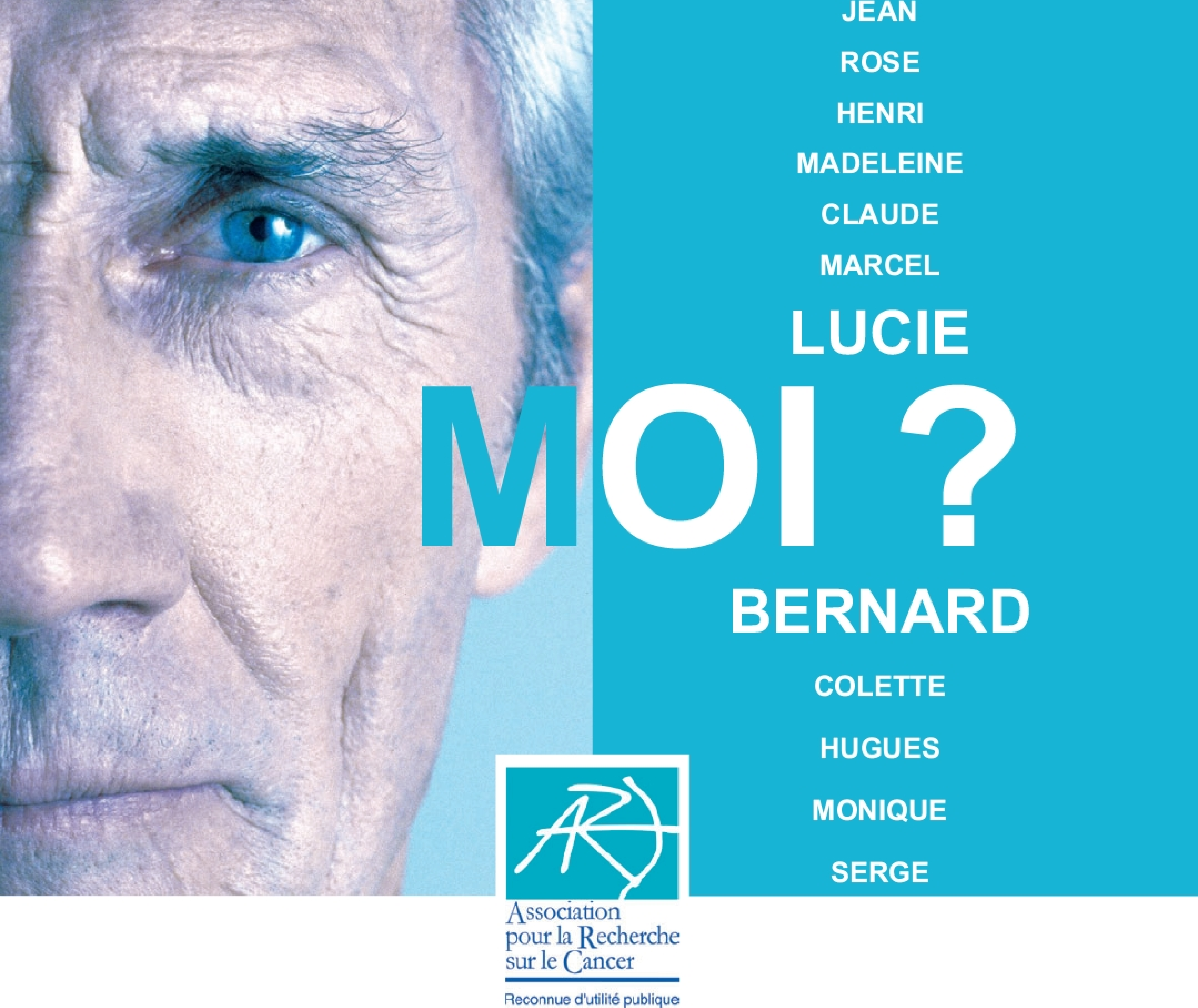
Mme Yu Wei a été récompensée pour son action visant à développer l'alphabétisation scientifique des enfants chinois quel que soit leur milieu social.

LA TÉLÉ ET LE BOBO

La télévision peut avoir l'effet d'un analgésique sur des enfants, affirment des chercheurs de l'Université de Sienne (Italie). L'équipe a étudié l'intensité de la douleur de 69 enfants de 7 à 12 ans pendant qu'on leur prélevait du sang. Même les câlins d'une mère n'ont pas réussi à compenser l'effet du petit écran, lit-on dans les Archives of Disease in Childhood. Selon le chercheur Carlo Bellieni, la télévision peut être plus qu'une distraction : il est possible que la sensation de bien-être qu'elle provoque stimule la libération des endorphines, des hormones qui agissent à titre d'analgésiques naturels. (ASP)

VOUS ÊTES SUIVI !

N'avez-vous jamais eu le sentiment d'être suivi ? Des chercheurs ont suggéré cet étonnant sentiment chez une femme épileptique, en stimulant électriquement le côté gauche de son cerveau. L'article est paru très récemment dans Nature. Olaf Blanke de l'Hôpital Universitaire de Genève s'est rendu compte qu'il ne s'agissait que d'un sentiment mimétique basé sur ses propres mouvements. Cette découverte ouvre de nouvelles perspectives pour le traitement de certaines pathologies psychiatriques telles que la paranoïa…


JEAN
ROSE
HENRI
MADELEINE
CLAUDE
MARCEL
LUCIE
MOI ?
BERNARD
COLETTE
HUGUES
MONIQUE
SERGE
ARC
Association pour la Recherche sur le Cancer
Reconnue d'utilité publique

Le gène du développement cérébral!

RECHERCHE MÉDICALE

Nous Le patrimoine génétique humain continue d'évoluer. Les gènes qui évoluant le plus vite sont ceux liés au développement du cerveau.

Cette affirmation relève du gros bon sens pour beaucoup de chercheur. Mais pour démontrer qu'il s'agit bien d'un fait scientifique, et non d'une hypothèse, il fallait attendre d'en savoir beaucoup plus sur la partie de notre génome qui concerne notre cerveau et sur la partie du génome homologue chez les grands singes.

C'est ce à quoi s'est attelée une équipe de l'Université de Californie, qui a ainsi trouvé 18 changements dans les 118 lettres (notre génome est une combinaison de A, C, T et G) d'un secteur de notre génome appelé HAR1

HAR 1 signifie, en anglais, Human accelerated region, ce qui en dit long sur ce que ces chercheurs espéraient trouver...

Ces 18 changements se situent à l'intérieur d'un gène en particulier, associé à la croissance des neurones dans la partie de notre cerveau associée à la pensée complexe et à l'apprentissage. Et s'il y a 18 différences entre l'humain et le chimpanzé, il n'y en a que deux entre le chimpanzé et le poulet. Ce qui signifie 18 changements en 5 millions d'années (date à laquelle la lignée des futurs chimpanzés et la lignée des futurs humains se sont séparées) : à l'échelle biologique, c'est le signe d'une évolution très rapide, notent Katherine Pollard et ses collègues dans la revue britannique Nature.

"Nous ne savons pas encore ce que fait" ce gène, commente David Haussler, membre de l'équipe, mais tout cela suggère qu'il "joue un rôle important dans le développement du cortex cérébral, ce qui est très excitant parce que le cortex humain est trois fois plus gros que chez nos prédécesseurs" ■

La dernière population à avoir abandonné le cannibalisme souffre toujours d'une curieuse maladie



CHOLESTÉROL ET DÉGÉNÉRESCENCE

Des études précédentes avaient déjà suggéré que de hauts niveaux de cholestérol étaient un facteur de risque pour la maladie, mais personne n'avait jamais compris pourquoi. C'est ainsi que Narayan Bhat de l'Université de Médecine de Caroline du Sud a nourri des souris avec un régime saturé en cholestérol pendant deux mois.

Leur mémoire de travaille a progressivement décliné et la "béta amyloïde" a grimpé! (L'amyloïde est une protéine qui contribue à la formation de plaques dans le cerveau des malades d'Alzheimer. Ils ont aussi noté une augmentation de la microglie (cellule associée à une inflammation du cerveau).

La réaction du cerveau à trop de cholestérol serait inflammatoire, allant jusqu'à la formation de plaques cérébrale symptomatique d'Alzheimer. Ce qui pourrait nuire à la vitalité du réseau synaptique - essentiel pour la bonne santé de notre mémoire et détruire les neurones... ■

LE BISCUIT DE MINUIT

Vous avez du mal à résister à un petit lunch en fin de soirée ? Blâmez votre horloge biologique… et vos mauvaises habitudes ! Il semble en effet que le fait de manger à des heures tardives perturbe nos gènes responsables du rythme jour-nuit : ils réagissent comme si la lumière du jour était revenue, poussant le reste de l'organisme à tenter de s'ajuster à ce nouvel horaire. D'où la faim à minuit ! C'est du moins ainsi que ça se passe chez les souris, selon des expériences menées ces dernières années au Centre médical de l'Université du Texas. (Source ASP)

SAVIEZ-VOUS QUE…

… Le pica est une maladie caractérisée par le fait d'avaler tout ce qui n'est pas comestible ! Des pièces de monnaie par exemple. Des briquets. De la terre. De la craie (pour une mystérieuse raison, la craie semble particulièrement intéresser des femmes enceintes). Les jeunes enfants avalent tout ce qu'ils trouvent sans discernement, ce qui est normal chez eux, mais quand il s'agit d'adultes, ça n'a plus rien de drôle. Personne ne sait pourquoi le pica se manifeste, bien que des chercheurs tentent de faire un lien avec la schizophrénie, l'autisme ou une carence en fer. (Source ASP)

L'avatar, une tout autre image

C'est une bien curieuse découverte qui vient d'être faite par deux chercheurs américains en communication. Avant de profiter du tout nouveau jeu vidéo que l'on vous offrira pour Noël, vous ne pouvez ignorer la découverte suivante. Figurez-vous, qu'en fonction de l'apparence de votre personnage – on dit « avatar » dans un univers virtuel en 3D – votre comportement ne sera plus tout à fait le même. En effet, selon les paramétrages logiciels régissant votre apparence électronique, selon que vous apparaissiez mignon, mais chétif ou défiguré et bâti comme une brute, votre gestuelle, votre façon de vous exprimer sera très différente. Et cela, à votre insu, sans même chercher à jouer un rôle de composition. « Bien que la transformation de soi reste, dans la vie réelle, largement cantonnée aux loisirs – via le théâtre, le carnaval, Halloween, etc. – de telles métamorphoses sont en fait la norme dans les univers en ligne » explique Nick Yee, un expert en identité et comportements virtuels à l'Université Stanford, aux États-Unis. « Chaque jour, des millions d'utilisateurs interagissent en temps réel par avatars 3D dans des jeux en ligne. Tous utilisent des avatars qui diffèrent de leur véritable apparence physique. »

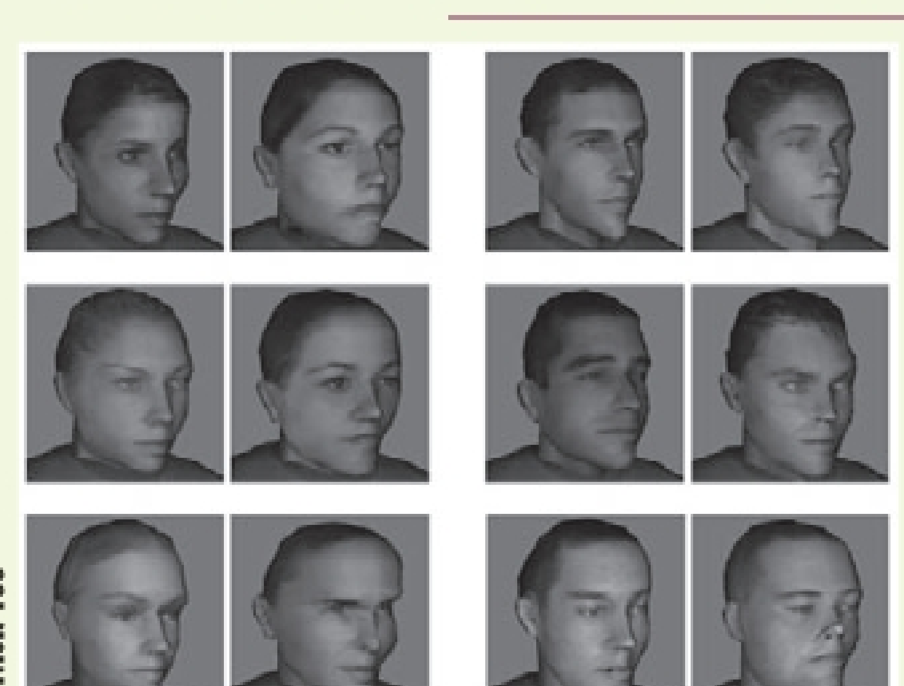
Comment ces changements d'identité et de représentation de soi peuvent-ils modifier, en retour, notre façon de nous comporter avec autrui ? Pour en avoir le cœur net, Nick Yee et Jeremy Bailenson ont proposé à 82 étudiants de venir interagir avec un partenaire, par avatars interposés, au sein d'un environnement simulé par ordinateur. Sitôt immergé dans l'espace virtuel, un temps d'adaptation et de découverte de l'avatar attribué était systématiquement programmé, sous couvert d'une série d'exercices à réaliser devant un miroir. Invitant par exemple le participant à tourner la tête ou mettre un genou à terre avant de se relever. Ce moment seul, « face à soi », durait au moins une minute. L'interaction avec le partenaire avait lieu ensuite, selon deux types de scénarios parfaitement codifiés.

Dans la première étude, le visage attribué à l'avatar participant était sélectionné au hasard parmi un ensemble de visages perçus comme très attrayant, faiblement attrayant ou normalement attrayant. Le participant rencontrait ensuite son partenaire, un avatar de sexe opposé, qui l'invitait à



UN AVATAR, 12 POSSIBILITÉS

Afin d'éviter tout biais méthodologique, l'expérience s'est entourée d'un luxe de précautions. La sélection des 12 visages d'avatars assez attrayants, normaux et peu attrayants (4 par catégorie), par exemple, a été déterminée à partir d'un échantillon de 34 portraits féminins et masculins – des étudiants issus d'une autre université, photographiés de face et de ¾ – soumis à l'appréciation individuelle de 14 autres personnes qui ont noté chaque visage de 1 à 5 selon leur goût, du plus attrayant au moins attrayant. Les visages ont été présentés séparément et dans un ordre aléatoire.


© Nick Yee

de soi

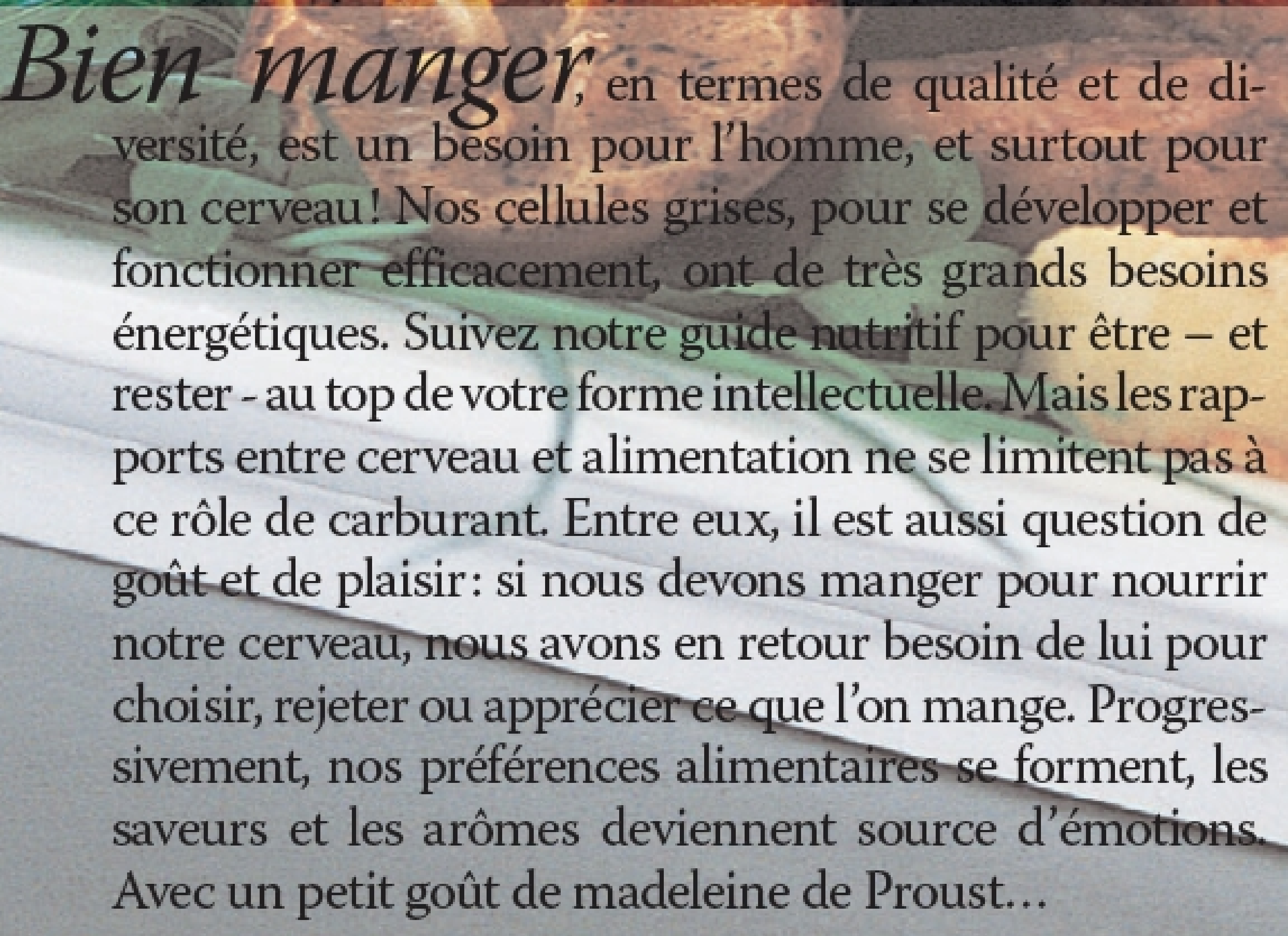
s'approcher et se présenter. La deuxième étude s'attachait elle à la variable taille. L'avatar participant était soit 15 cm plus grand, soit 15 cm moins grand, soit de taille égale de son partenaire. L'échange se déroulait alors selon une négociation à « ultimatum », sous la forme d'un partage d'argent fixé arbitrairement, par l'un des deux avatars. Montants du partage acceptés à l'unanimité des deux partis, ou entièrement perdus.

« L'apparence de nos avatars modèle notre manière d'interagir avec autrui »

Bilan ? Dans le premier groupe, ceux avec l'avatar le plus attrayant avaient tendance à plus parler d'eux-mêmes et à se tenir plus proche, à un mètre plus près, de leur partenaire que les autres. Dans le second cas, les partages les moins équitables étaient plutôt le fait des utilisateurs dotés d'avatars de grande taille. À l'inverse, les participants aux avatars les plus petits ont accepté presque deux fois plus souvent un partage en leur défaveur (72 %) que ceux dont les avatars étaient de taille normale (31 %) ou plus élevée (38 %). Ces résultats, conformes à la psychologie sociale « in real life », montrent que les pratiquants des univers en ligne intègrent implicitement les présupposés et stéréotypes associés à leurs avatars. « Ces changements ne surviennent pas au bout de quelques heures ou de quelques semaines, mais en quelques minutes » souligne le psychosociologue.

Cette plasticité de la personnalité ouvre évidemment des perspectives. Notamment dans la pratique des outils de communication électroniques. On peut appliquer le phénomène à toutes les identités virtuelles, en situation de « mise en image » de soi. Qu'il s'agisse de photo ou d'illustration utilisées pour « chatter en ligne », faire des rencontres ou participer à des forums par exemple. « Quand des milliers de personnes interagissent et que la plupart d'entre elles ont choisi des avatars attrayants, l'ensemble de la communauté va devenir plus amical, plus intime » analyse Nick Yee. Reste encore à généraliser cet effet à d'autres aspects fondamentaux de la représentation de soi, comme le genre ou la race. Ou également examiner la présence ou non de conséquence à long terme « Est-ce que les utilisateurs qui couramment, 20 heures par semaine, endossent des avatars grands et attrayants deviennent plus amicaux et plus sûrs d'eux dans la vraie vie ? » demande le chercheur américain. « Si c'est le cas, les univers virtuels pourraient devenir d'excellents moyens thérapeutiques. ■ **M.L.**

Bien que la transformation de soi reste exceptionnelle dans la vie réelle, de complètes métamorphoses sont la norme dans les univers en ligne



Bien manger, en termes de qualité et de diversité, est un besoin pour l'homme, et surtout pour son cerveau ! Nos cellules grises, pour se développer et fonctionner efficacement, ont de très grands besoins énergétiques. Suivez notre guide nutritif pour être – et rester - au top de votre forme intellectuelle. Mais les rapports entre cerveau et alimentation ne se limitent pas à ce rôle de carburant. Entre eux, il est aussi question de goût et de plaisir : si nous devons manger pour nourrir notre cerveau, nous avons en retour besoin de lui pour choisir, rejeter ou apprécier ce que l'on mange. Progressivement, nos préférences alimentaires se forment, les saveurs et les arômes deviennent source d'émotions. Avec un petit goût de madeleine de Proust…

DOSSIER RÉALISÉ PAR GILLES MARCHAND

La gastro



nomie du penseur



Le cerveau est comme tout organe du corps humain : il trouve son énergie dans l'alimentation. ses besoins sont aussi multiples qu'importants. Mieux il est nourri, mieux nos cellules grises fonctionnent !

Comment bien nourrir son cerveau ?

La qualité de notre intelligence dépend-elle de ce qu'on mange ? Les résultats d'études abondent dans ce sens. Il semble même que ce que mange la femme enceinte a une influence sur le développement intellectuel de son enfant! Ingrid Helland et une équipe norvégienne ont montré en 2003 qu'une importante consommation d'un acide gras de type omega-3 (appelé DHA), durant la grossesse et l'allaitement, s'accompagne d'un plus grand développement intellectuel de l'enfant, mesuré à l'âge de 4 ans. On ignore si cet effet se prolonge au-delà de cet âge. Mais le lien entre alimentation et fonctionnement cérébral est clairement mis en évidence, confirmé par de nombreuses recherches. Pourquoi les femmes enceintes qui consomment de fortes doses d'omega-3 ont des enfants plus développés sur le plan cognitif ? Tout simplement parce qu'elles apportent au fœtus, en quantité suffisante, un nutriment indispensable au développement des structures du cerveau.

Des vitamines, pour un QI à son meilleur

Des études s'intéressent depuis le début des années 1990 au lien entre QI et diététique. L'idée forte est de tester le QI de deux groupes d'enfants. On donne au premier groupe un complément en vitamines et minéraux représentant la totalité des besoins recommandés. L'autre groupe reçoit un placebo, leurs apports restant ainsi inchangés. Trois mois plus tard, les enfants du premier groupe ont une mesure de QI non verbal supérieure de près de 4 points ! Suffit-il pour autant de donner des compléments alimentaires pour voir notre agilité cérébrale progresser de manière spectaculaire ? Non, car d'autres études ont confirmé ce résultat en le nuançant : ce n'est pas l'ensemble des enfants avec un complément alimentaire qui réussit le mieux ces tests d'intelligence. Seule une petite proportion d'entre eux bénéficie de cette progression (jusqu'à 15 points de plus). Le complément fut en réalité utile chez les sujets en carence de ces nutriments essentiels. Les résultats du QI illustrent simplement un meilleur fonctionnement du cerveau. Son potentiel s'exprime mieux grâce aux vitamines et minéraux dont il a besoin. Or les études épidémiologiques recensent entre 10 et 40 % la proportion d'enfants n'ayant pas assez de vitamine B1, B6 et B9, très impliquées dans la mémoire et l'éveil. D'autres recherches indiquent aussi un lien entre l'apport suffisant de fer au fœtus et le QI futur de l'enfant. Il faut nuancer l'impact de ces recherches : on ne parle pas ici de carences nécessairement dramatiques, ni de différences de développement très importantes. À moins d'avoir une alimentation très peu variée.

En effet, le cerveau trouve généralement l'essentiel de ses besoins dans notre assiette.

> Les nutriments servent à une chose essentielle : profiter de tout le potentiel du cerveau, en utilisant pleinement ses capacités.

Le solide coup de fourchette du cerveau

Pour se développer et bien fonctionner, le cerveau a besoin de plusieurs choses : des stimulations de l'environnement, un programme génétique efficace, du sommeil (nécessaire pour consolider les souvenirs, voir dossier LMI n° 6). Il a aussi – et surtout – besoin de carburant énergétique et chimique, apporté parce que nous mangeons. Grâce aux découvertes qui s'accumulent depuis une vingtaine d'années, les nutriments les plus nécessaires au cerveau sont connus. Quels sont-ils ? Quelle nourriture nous les procure ? Manque-t-on de certains nutriments, et doit-on complémenter nos déficits ? Pour le savoir, la recherche en chimie du cerveau s'intéresse à la mission précise des nutriments et leur action sur nos neurones.

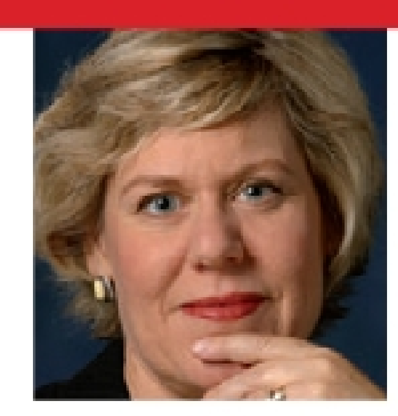
Les sujets de recherches ne manquent pas !

le cerveau consomme et a besoin de très nombreux éléments (une quarantaine est indispensable), présents à des degrés variables dans plusieurs aliments. 13 vitamines, 15 minéraux et oligo-éléments, 4 acides gras et 8 acides aminés sont aujourd'hui identifiés. Il recherche la qualité de la diversité, mais aussi la quantité : 20 % de notre consommation alimentaire lui est nécessaire, alors qu'il ne représente que 2 % de notre poids corporel. En cas de rationnement, le cerveau est prioritaire sur nos autres organes ! Il est donc très capable de supporter des manques… mais pas indéfiniment, au risque de dégâts sur d'autres organes.

Suite page 22



Jean-Marie Bourre, est chercheur à l'Inserm, spécialiste de la chimie du cerveau et auteur de plusieurs ouvrages consacrés à la diététique cérébrale.



Martha Clare Morris, est chercheur en épidémiologie au sein du département de « médecine préventive » à la Rush University de Chicago.

L'activité cérébrale nécessite un régime alimentaire adapté afin de pouvoir être au maximum de ses capacités dans toutes les situations !

20 % de notre alimentation est destinée au CERVEAU, alors qu'il ne représente que 2 % de notre poids. Prioritaire sur les autres organes, il supporte plus facilement nos manques.


La gastronomie du penseur

Essentiels, les sucres et les graisses

Nos neurones ont besoin de sucre! Mais pas n'importe lequel: le glucose, qu'on trouve surtout dans les sucres lents, et qui maintient son énergie. Les pâtes, le pain, les légumes secs et les céréales en sont très pourvus. La moitié du pain consommé au petit-déjeuner est au service de notre cerveau, qui a un grand besoin d'énergie pour fonctionner. Le sucre lui est nécessaire, tout comme l'oxygène. 20 % de l'air qu'on inspire lui fournit ses besoins permanents. Les molécules d'oxygène, pour atteindre le cerveau, utilisent les globules rouges en étant transportées par le fer. Or le fer provient nécessairement de l'alimentation. Celui qu'on utilise est surtout présent dans la viande. Rien ne vaut donc une viande rouge ou du boudin noir (constitué de sang de boeuf coagulé) selon Jean-Marie Bourre, spécialiste à l'Inserm de la chimie du cerveau et auteur de plusieurs ouvrages consacrés à la diététique cérébrale. Dans les années 1980, il a découvert le rôle central joué par les acides gras de la famille des oméga-3 sur notre cerveau. Avec les oméga-6 et les oméga-9, ces graisses participent à l'architecture même de notre cerveau, l'organe le plus gras avec le tissu adipeux. "Ces acides gras poly-insaturés sont indispensables à notre cerveau, qui n'est pas capable de les produire lui-même", explique Jean-Marie Bourre. "Ils permettent de former la membrane des neurones. Les oméga-3 participent au bon fonctionnement cérébral et à la transmission d'informations entre les zones cérébrales. Les communications entre neurones étant moins efficaces, les performances en apprentissage sont moins bonnes." Le vieillissement du cerveau peut également s'accélérer.

Des vitamines pour une mémoire efficace

Or si les Français consomment suffisamment d'oméga-6, ce n'est pas le cas des oméga-3, avec la moitié des besoins apportés chaque jour. La solution est dans le poisson, gras de préférence (type saumon, maquereau ou sardine). Mais attention, il peut y avoir une énorme différence de concentration en oméga-3 entre les poissons sauvages et des poissons d'élevage (non nourri avec de l'huile de poisson). Dans plusieurs pays, la moindre proportion de démences de type Alzheimer s'expliquerait par la forte consommation de poissons et de crustacés – deux fois par semaine et plus. "Le poisson n'est pas le seul fournisseur d'acides gras poly-insaturés: les huiles de colza, de soja et de noix apportent notamment l'acide alpha-linoléique (oméga-6), essentiel pour lutter contre les neurotoxiques et pour former les membranes neuronales."

Le cerveau a donc besoin de nombreux nutriments, pour son développement depuis la vie fœtale, et pour le fonctionnement de sa structure. Outre son support, les nutriments sont aussi impliqués dans la fonction même du cerveau: l'intelligence humaine.

A-t-on identifié ce qui participe au dynamisme du fonctionnement cognitif? Il s'agit pour l'essentiel de vitamines. C'est grâce aux vitamines B3, B6 et C que se fait la synthèse de la noradrénaline, un neurotransmetteur impliqué dans l'attention et la concentration. La vitamine B1 est essentielle pour la synthèse de l'acétylcholine, le neurotransmetteur de la mémorisation. Les vitamines B9, B12 et B6, elles aussi impliquées dans ces deux activités de synthèse, facilitent la transmission d'informations entre les neurones. La vitamine C se trouve dans les fruits et légumes, la vitamine E dans l'huile. Pour toutes les autres, l'apport principal provient des produits animaux – œuf et foie de ruminant pour la très importante vitamine B12, par exemple. Alors, peut-on booster notre mémoire par notre alimentation? "Non, rien ne rend le cerveau plus rapide, plus performant que ses dispositions naturelles ne le permettent. Prendre des nutriments au-delà des doses nécessaires au cerveau ne nous rend pas plus intelligents", considère Jean-Marie Bourre. "On peut admettre que la caféine et la théine améliorent la mémoire à court terme, mais ils agissent sur l'éveil, et brièvement. De la même façon, la vitamine C "recharge" les transmissions synaptiques, entre les neurones. Les nutriments servent à une chose, déjà essentielle: profiter de tout le potentiel du cerveau, en utilisant pleinement ses capacités." ■

A lire:

Jean-Marie Bourre, "La nouvelle diététique du cerveau", Odile Jacob Poches, 2006

Louise Thibault, "Nourrir son cerveau", Éditions de l'Homme, 2004


Nos neurones ont besoin de sucre! Certes, mais pas n'importe lesquels. Préférez pâtes, pain ou légumes secs aux excès de Noël…



Les acides gras poly-insaturés de type omega-3 se retrouvent en quantité dans le poisson. La cuisine japonaise ou la consommation de certains crustacés est ainsi particulièrement bénéfique pour le cerveau des seniors.

NOURRIR SES NEURONES VIEILLISSANTS

Manger du poisson au moins une fois par semaine est utile à tout le monde ; il n'est jamais trop tard pour adopter ce régime ! Plusieurs études montrent que des poissons riches en acides gras poly-insaturés de type omega-3 (les DTA, pour être précis) sont particulièrement bénéfiques aux cerveaux des seniors. Martha Clare Morris, épidémiologiste à la Rush University de Chicago, a étudié 4000 habitants de la ville, âgés de plus de 65 ans. Le déclin cognitif – notamment la mémoire et la vivacité intellectuelle - est plus lent chez les amateurs de poissons gras. Elle a également mis en évidence que ceux-là ont moins de risques de développer la maladie d'Alzheimer que les personnes peu consommatrices de poissons gras. Et chez les personnes déjà atteintes de cette démence dégénérative, la consommation est bénéfique pour limiter les pertes de mémoire. “La classe des omega-3 est le composant principal des aires cérébrales qui ont la plus grande activité métabolique”, rappelle Martha Clare Morris. “De nombreuses recherches ont trouvé que les acides gras omega-3 sont essentiels à la structure cérébrale et à son bon fonctionnement, notamment dans la transmission neuronale. Des résultats récents démontrent leur importance dans la protection du cerveau contre la neurodégénéréscence.” Lorsqu'on avance en âge, des nutriments peuvent-ils protéger les capacités cognitives, surtout la mémoire ? Pour la chercheuse américaine, les résultats d'études diverses (expérimentations animales, observation des habitudes alimentaires chez l'homme, etc.) soulignent le rôle protecteur de la vitamine E. Elle prévient : “Il s'agit d'un nouveau domaine de recherche, il nous reste ainsi beaucoup à apprendre sur ce sujet.”

Il faut également protéger les cerveaux vieillissants des dommages causés par le stress oxydatif (l'action destructrice des radicaux libres sur les cellules du cerveau). Or les recherches montrent que si certains nutriments ont une action bénéfique, d'autres au contraire accentuent les dégâts. Pour le docteur Morris, “certains nutriments ont un pouvoir antioxydant, ils permettent de limiter les dommages oxydatifs. Il existe plusieurs aliments riches en antioxydants : les légumes à feuilles vertes, les huiles végétales, les noix, les céréales, le germe de blé, les baies, l'avocat ou le thé vert. D'autres produits alimentaires doivent être consommés très modérément, car ils augmentent le stress oxydatif : les viandes grasses, les fritures, les produits à base de lait entier (crèmes, beurre, fromages) et généralement les desserts trop riches.”

Certains nutriments peuvent même devenir dangereux, lorsque leur consommation est excessive ! Le cuivre, dont l'apport journalier recommandé est de 1,5 mg chez les personnes âgées, se trouve dans le foie, les coquillages, les noix ou les fruits, et parfois l'eau du robinet. Au-delà de la dose recommandée, le déclin cognitif risque d'être plus avancé, ce que Martha Clare Morris a également montré.
En effet, trop de cuivre dans la circulation sanguine gêne le cerveau dans sa lutte contre le dépôt de plaques séniles, qui bloquent les neurones et perturbent la circulation des informations. ●

Ce que mange la femme durant la grossesse puis l'allaitement a une influence directe sur le futur développement intellectuel l'enfant !



Comment tirer profit au quotidien des résultats des études les plus récentes sur la nutrition cérébrale ? Votre magazine vous propose des idées de recette faciles à mettre en œuvre, afin d'amener votre cogito au meilleur de sa forme. Travailleurs, travailleuses, à table !

Le régime idéal
du travailleur intellectuel

Petit-déjeuner: faire démarrer la machine

À ne pas rater, surtout. On le néglige souvent, faute de temps ou d'appétit au saut du lit. Pourtant, notre cerveau a besoin d'énergie dès le matin, apportée par des sucres lents. À défaut, faire un mini-déjeuner au plus tard 3 heures après le réveil. Oubliez les snacks sucrés, ils ne contiennent pas les nutriments en quantité et diversité suffisante.

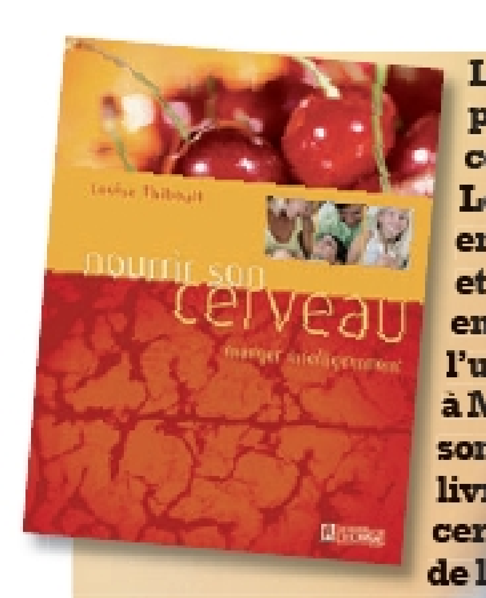
Préférez-leur un toast aux haricots blancs (recette anglaise) : une étude menée en 2003 par Barbara Stewart, de l'université britannique de Ulster, montre que l'apport des fibres et des protéines présentes dans les haricots est très utile aux performances des enfants. Le toast est intéressant s'il est riche en extrait de levure, dont les vitamines B sont nécessaires au bon fonctionnement cognitif.

Déjeuner: maintenir l'énergie, sans coup de pompe

Un repas protéiné et pas trop riche est idéal. Il ne faut pas être avare de légumes et de féculents, et les protéines animales sont bienvenues (poissons de type anchois, espadon, flétan, hareng, sardine, saumon, truite, turbot ; viandes de bœuf, porc, veau et volaille). Leurs nutriments apportent l'énergie et la stimulation du cerveau. Parmi les déjeuners les plus simples, une omelette-salade est parfaitement adaptée : les œufs sont riches de choline, synthétisée ensuite en un neuromédiateur central dans la mémorisation, l'acétylcholine. La salade contient des agents antioxydants, dont le bêta-carotène et les vitamines C et E, qui limitent l'action destructrice des radicaux libres sur les neurones. Une vinaigrette à base d'huiles mélangées (tournesol ou olive avec colza ou noix) apporte les acides gras essentiels à l'architecture du cerveau. Vous pouvez finir par un yaourt, riche en tyrosine, un acide aminé impliqué dans la concentration et la mémoire.

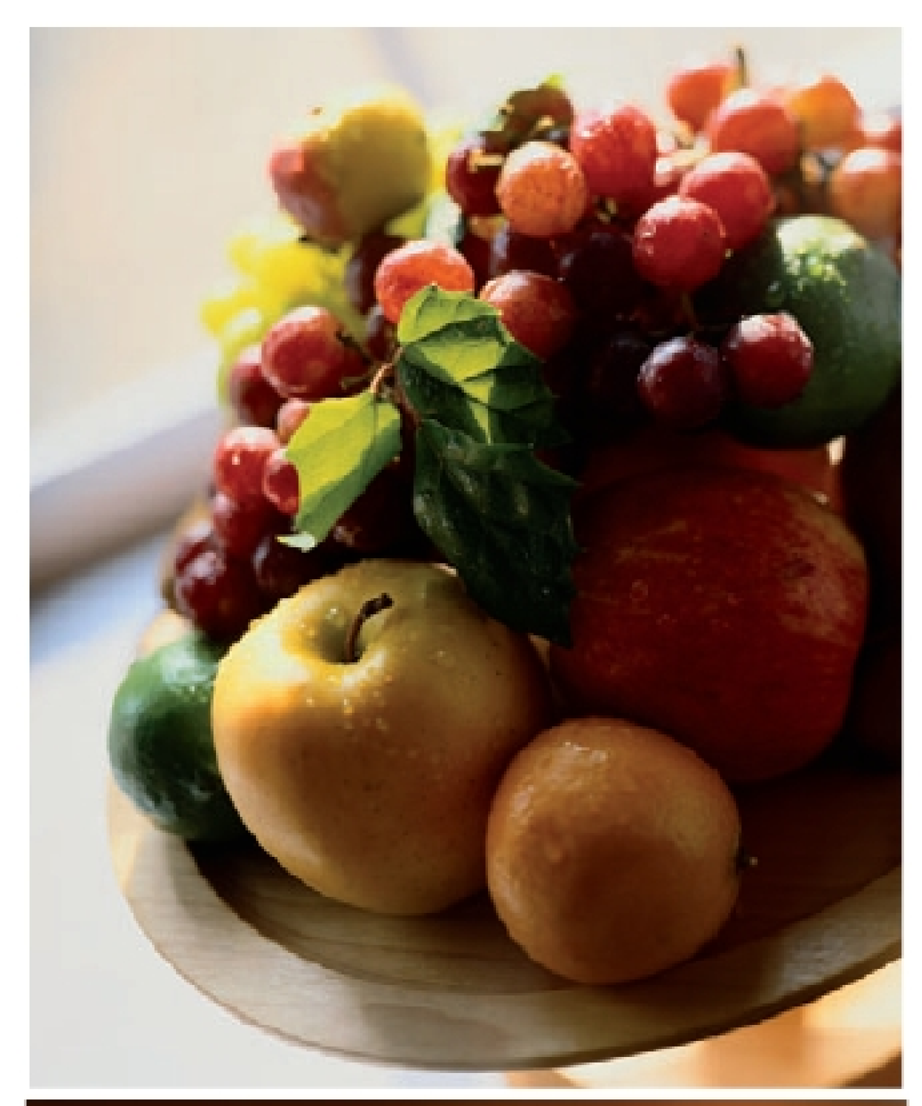
Dîner: profiter au mieux des plaisirs de la soirée

S'il s'agit de rester aussi énergique que durant la journée, pour sortir tard dans la nuit ou réviser en vue des examens, le repas du soir doit être de même type qu'à midi : protéiné et léger. Le poisson reste donc conseillé. On peut aussi opter pour quelques fruits, notamment la myrtille et la fraise. Une étude indique que des rats nourris avec ces fruits avaient une meilleure coordination motrice, ainsi qu'une mémoire à court terme et une concentration améliorées. Pour une soirée de détente, on peut se faire plaisir d'un dessert sucré, qui prédispose le cerveau au sommeil. ■



Les recettes présentées sont conçues par Louise Thibault, enseignante et chercheur en nutrition de l'université MCGill, à Montréal. Elles sont extraites de son livre "Nourrir son cerveau" (Éditions de l'Homme, 2003).









IDÉES DE MENUS POUR LE PETIT-DÉJEUNER

- Une orange, des céréales et du lait en mêmes proportions (au moins 180 g), thé ou café.

- - ½ Pamplemousse, deux muffins, 30 à 60 g de fromage cheddar, thé ou café.

- 125 ml de jus de tomate ou de pomme, un ou deux œufs (pochés, à la coque, en omelette), deux tranches de pain complet grillées et légèrement beurrées, thé ou café.

- 125 ml de compote de pommes, 1 muffin au blé entier, quelques cuillères à soupe de formage cottage ou de formage blanc, thé ou café.

- Café ou thé accompagné d'un sandwich matinal (2 tranches grillées de pain aux céréales, deux tranches de fromage, quelques tranches de tomates et un peu de beurre) ou d'un sundae matinal (250 ml de yaourt ou de fromage blanc maigre, 40 g de céréales, 125 g de fruits – bananes, fraises, framboises, orange, pêche, pomme, etc. coupés en morceaux, deux c. à soupe de miel ou de sirop d'érable.)

IDÉES DE MENUS POUR LE DÉJEUNER

- 250 ml de velouté de champignons, 90 g de poisson ou de viande, 140 g de riz cuit, 60 g de haricots verts.

- Quiche aux épinards et à la ricotta (330 g d'épinards surgelés, 500 g de fromage ricotta, 60 g de cheddar râpé, 3 œufs battus, 3 c. à soupe de farine, basilic, sel, poivre, le tout mélangé et versé sur une pâte feuilletée congelée. Rajouter un peu de crème fraîche et saupoudrer de paprika, puis 45 minutes de cuisson), salade verte et tomates.

- Salade grecque (3 tomates et 2 concombres coupés en dé, ½ oignon rouge en lamelles, olives noires, 250 g de feta), pain complet beurré.

- 250 ml de lassis (1/4 de jus de fruit pour de lait), sandwich chaud aux brocolis (faire revenir dans une poêle, quelques minutes, 80 g de brocoli et un oignon jaune coupé dans du beurre, avec du thym et du basilic. Poser le mélange sur des tranches de pain grillé, le couvrir avec du fromage râpé, et faire gratiner).

- 125 ml de jus de tomates, sandwich au saumon sur pita (mélanger 90 g de saumon frais cuit ou en conserve à une pomme coupée en dés, avec une c. à soupe de mayonnaise, sel et poivre. Ouvrir un pain pita, garnir chaque moitié de salade et du mélange).





IDÉES DE MENUS POUR UN DÎNER DÉTENTE

- Riz blanc et sauce aux fruits de mer (sauce béchamel et 180 g de fruits de mer), salade de carottes râpées, raisins secs et noix, melon et crème glacée.

- Pain de viande (mélanger 480 g de bœuf ou de veau maigre hachés, 280 ml de crème de champignon, 1 œuf légèrement battu, 60 ml de lait, 60 g de chapelure. Mettre le mélange dans un moule à pain ou une terrine, et faire cuire au four 45 minutes), purée de pommes de terre et navets, tarte à la citrouille.

- Sole aux amandes, pommes de terre et carottes, clafoutis aux fruits.

- Un verre de vin rouge pour accompagner chaque menu ! Le resvératrol, molécule présente dans le raisin rouge et le vin rouge, a une forte action antioxydante, et protège ainsi l'organisme – et le cerveau - des dégâts cellulaires provoqués par les radicaux libres.





La diététique cérébrale, contrairement aux régimes amincissants, ne se base pas sur des rationnements privatifs, mais uniquement sur une sélection d'aliments. Vous pouvez ainsi adapter le volume d'ingrédients à votre appétit !

IDÉES DE MENUS POUR UN DÎNER ÉNERGÉTIQUE

- 250 g de ragoût de poulet (pour 5 personnes : faire dorer 3 oignons verts hachés avec 540 g de morceaux de poulets, dans 3 c. à soupe d'huile de tournesol. Ajouter ¼ l d'eau, du sel et du paprika, couvrir et laisser mijoter à feux doux pendant 45 minutes. Mélanger 3 c. à soupe de crème, 2 c. à soupe de farine et un peu de liquide de cuisson, puis ajouter ce mélange au ragoût. Ajouter 165 g de champignons de Paris en conserve, et remuer régulièrement jusqu'à épaississement), 150 g de pâtes al dente, 170 de petits pois.

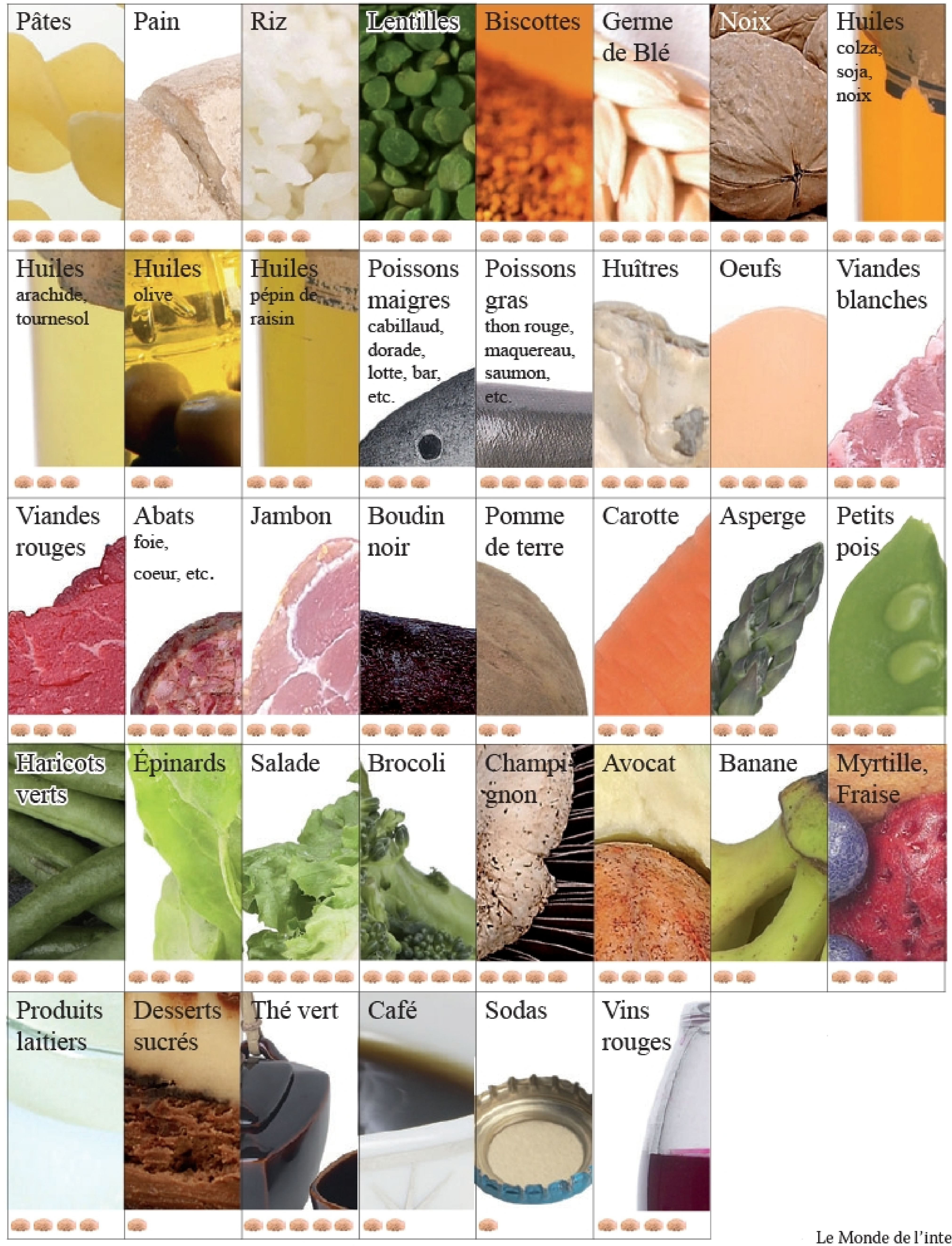
- 90 g de filet de truite, cuit à la poêle, 140 g de riz basmati cuit, 190 g de courgette.

- 210 g de julienne de foie de veau (pour 5 personnes, couper 540 g de foie de veau en lamelles d'un cm, et les fariner. Faire dorer de l'ail dans de l'huile d'olive, et rajouter le foie. Le laisser brunir uniformément. Une fois cuit, enlever le foie, déglacer la poêle avec 175 ml de vin blanc sec, ajouter du persil, de l'origan et 175 ml de crème, mélanger en réduisant le feu. Ajouter les lamelles de foie), 190 g de boulgour cuit et 140 g de chou-fleur.

- Salade végétarienne (100 g de fèves cuites, 250 g de crudités variées, vinaigrette), avec du pain entier.

La diététique cérébrale

Voici le « score cérébral » de quelques aliments, notés de 1 à 5 selon la qualité de leur apport nutritionnel pour le cerveau. Notez que manger un gâteau au chocolat avec un grand verre de soda serait contre-productif face à quelques sushis accompagnés de thé vert...





La gastronomie moléculaire permet de connaître les meilleurs modes de cuisson, de vérifier les dictons culinaires ou de créer des recettes surprenantes. Son cofondateur, le physicien-chimiste Hervé This, a un objectif: rendre cette discipline scientifique populaire… jusque dans nos cuisines!

La gastronomie moléculaire

Air de carotte, sorbet grillé au barbecue, chamallows de parmesan… Avec ses recettes, le chef catalan du restaurant El Bulli surprend, joue avec les perceptions des convives et transforme le repas en une véritable expérience sensorielle. Le public et la critique saluent son audace et son talent: Ferran Adrià vient d'être nommé « meilleur chef au monde » par un jury international de chroniqueurs gastronomiques. La création de nouveaux plats est permise par une collaboration de plus en plus étroite entre techniques de cuisine et mécanismes physico-chimiques. Un autre chef étoilé, l'Anglais Heston Blumenthal ose des associations étonnantes. Son postulat de base est simple: si deux aliments ont en commun un grand nombre de molécules volatiles (qui composent leur odeur), alors leur association doit permettre des mariages culinaires savoureux. Le chef du Fat Duck, classé parmi les meilleurs restaurants du monde, créée ainsi des recettes associant chocolat blanc et caviar, parmesan et miel ou harissa et abricot sec. En mêlant sans complexe science et cuisine, le Fat Duck, le El Bulli ou le restaurant Pierre Gagnaire à Paris sont devenus les porte-drapeaux de la gastronomie moléculaire. Cette discipline scientifique, qui s'attache aussi à connaître les meilleurs modes de cuisson des légumes ou à vérifier la véracité de dictons culinaires, est maintenant bien diffusée dans les écoles hôtelières. Après les professionnels, le grand public? C'est en tout cas l'objectif du cofondateur de la gastronomie moléculaire, Hervé This, chercheur de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) et du laboratoire des interactions moléculaires du Collège de France.

LMI: Avec son ouvrage « Physiologie du goût », en 1848, Jean-Anthelme Brillat-Savarin a-t-il introduit une approche scientifique de la cuisine?

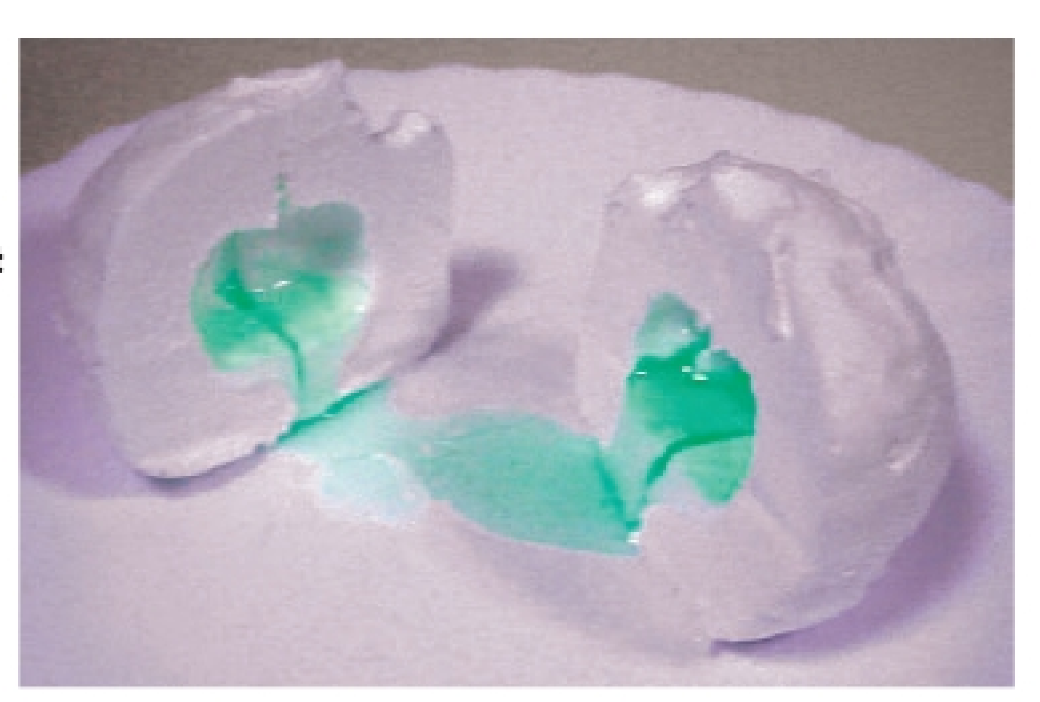
Hervé This: Brillat-Savarin n'en est pas le précurseur. Les opérations culinaires sont étudiées depuis très longtemps. Par exemple, en 1791, Antoine Laurent de Lavoisier avait travaillé sur la confection du bouillon. Brillat-Savarin a en revanche publié une œuvre littéraire passionnante, dans laquelle il donne cette définition de la gastronomie: « la connaissance raisonnée de tout ce qui se rapporte à l'homme en tant qu'il se nourrit ». La gastronomie moléculaire est issue de cette définition. En 1988, avec le physicien anglais Nicholas Kurti, nous sommes partis du constat que la cuisine se répétait depuis des siècles, sans science pour explorer les mécanismes des transformations culinaires. En identifiant un objet scientifique, la transformation culinaire, nous avons décidé de donner un nom spécifique aux études: la gastronomie moléculaire était née.

> Nous cherchons les mécanismes chimiques et physiques qui expliquent des phénomènes culinaires.

De quelle manière l'expérience sensorielle est-elle prise en compte dans vos travaux de gastronomie moléculaire?

Je ne suis pas neurophysiologiste. Ce qui m'intéresse est avant tout la transformation alimentaire au niveau physico-chimique. Cependant, il y a des relations évidentes: les sensations sont celles qu'on a composées. Prenez de l'huile et un jaune d'œuf et assemblez-les. L'huile surnage, l'ensemble est mauvais car on sent l'huile. En faisant une mayonnaise, on disperse les gouttes d'huile dans l'eau du jaune d'œuf et du vinaigre. La sensation gustative et olfactive est totalement différente. Dans la formulation culinaire, il n'est pas possible de faire l'impasse sur l'anticipation de la réponse sensorielle. On en tient compte dans nos recherches, même si cela n'est pas l'objet de l'étude.

Nous cherchons les mécanismes chimiques et physiques qui expliquent des phénomènes. Par exemple, quand on mélange de la gélatine à une infusion de thé, la préparation se trouble. Pourquoi? La gélatine contient des protéines qui sont complexées par les tanins du thé, provoquant un précipité chimique. Grâce à cette information, des applications culinaires sont possibles, comme des gelées de thé claires, ou moins amères. Le précipité lui-même m'intéresse bien plus que ses possibles applications, même si j'apprécie que mes découvertes permettent d'expérimenter d'autres choses en cuisine. Le cuisinier Pierre Gagnaire est >



Lors du dernier trophée de l'innovation Louis Pasteur qui récompense les inventions culinaires, l'une des équipes lauréates a créé un sorbet menthe au cœur liquide de peppermint. Ce sorbet présente la particularité d'avoir un cœur vert liquide à – 20 °C et une peau blanche douce et malléable à cette même température négative.



Hervé This est l'un des créateurs, avec le physicien britannique Nicholas Kurti, de la gastronomie moléculaire. Il est chercheur à l'INRA et au laboratoire des interactions moléculaires du Collège de France.

un ami, à qui je transmets les découvertes et les inventions (qui sont les applications des découvertes). De son côté, il les intègre à ses expériences culinaires, et les met à la disposition du public avec une nouvelle recette chaque mois (www.pierre-gagnaire.com/francais/cdhumeur.htm). Les découvertes en gastronomie moléculaire servent aussi à chacun, au quotidien. Mes étudiants travaillent sur la cuisson des haricots, sur le bouillon de carottes. Ainsi, nous savons que les sucres des carottes sortent dans l'eau d'un bouillon durant les deux premières heures; après, il y a des modifications qui changent le goût du bouillon. L'amélioration des cuissons est au service du perfectionnement de l'expérience culinaire. On se situe ici dans l'application de la science.

Quel est le futur de la gastronomie moléculaire?

Aujourd'hui, nous avons constitué une bonne base de travail pour les défis à venir de la discipline. J'ai commencé en collectant 25 000 dictons culinaires, dont je propose les tests dans les lycées hôteliers. Par exemple, un dicton veut qu'on fasse cuire les confitures dans les bassines de cuivre. Effectivement, les ions cuivre améliorent la prise des confitures, en reliant les molécules de pectine libérées par les fruits. Des collaborations avec des entreprises publiques et privées se concrétisent par la commercialisation de produits créés dans des écoles hôtelières. Lors du trophée de l'innovation Louis Pasteur, qui récompense les inventions culinaires d'élèves, les deux premières équipes ont créé Aphrodite (commercialisée), une boisson gazeuse à base de rose, de gingembre et de thé vert, et un sorbet menthe au cœur liquide de peppermint. Au niveau des cuisiniers professionnels, les pratiques sont déjà modifiées dans le sens des découvertes de la gastronomie moléculaire. Il reste à aider le grand public à changer la façon dont il cuisine. Je milite aujourd'hui pour une nouvelle approche, le constructivisme culinaire: on sort des références au passé, et on construit les plats en vue d'obtenir des effets gustatifs spécifiques. Il s'agit d'innover dans le jeu avec les textures, les saveurs, les températures, les formes, les couleurs, l'apparence, les odeurs, pour éviter la répétition. Beaucoup de choses sont très simples à faire. Prenons le cas d'un blanc en neige. On peut en faire un mètre cube avec un seul blanc d'œuf, en incorporant de l'eau! Au-delà de l'économie domestique, le mètre cube de blanc en neige peut être transformé. On remplace l'eau par du jus d'orange, du thé, du café, du jus de citron ou de fruits de la passion. C'est donc un mètre cube de blanc en neige aromatisé qui est obtenu. Si on cuit cette préparation, on obtient une meringue extrêmement légère, que je nomme des « cristaux de vent ».

À vos fourneaux! ■

POUR EN SAVOIR PLUS:

- *Hervé This, « Casseroles et éprouvettes », Éditions Pour la science, 2002.*

- *Hervé This et Pierre Gagnaire, « La cuisine. C'est de l'amour, c'est de l'art, c'est de la technique », Odile Jacob, 2006.*



Des milliers de récepteurs et de cellules nerveuses nous aident à traiter, reconnaître, apprécier ou rejeter les saveurs et les odeurs. Le goût, pour le cerveau, est source d'émotions et de plaisirs.

Papilles & neurones

Lorsqu'on mange une orange bien mûre, pleine de jus et gorgée de sucre, son goût va s'exprimer par les saveurs et les arômes. Mais lorsqu'on essaie d'imaginer son goût, sans ressentir réellement les caractéristiques du fruit, comment le cerveau interprète-t-il ce message ? Les recherches montrent que les aires cérébrales qui sont activées sont les mêmes que lorsqu'on a le fruit en bouche. Mais cette fois-ci, essayez d'imaginer une odeur, celle d'un chocolat chaud. Il est impossible pour la plus grande partie d'entre nous de réussir à avoir l'odeur dans le nez, en l'absence du parfum lui-même. Ceux qui y parviennent sont des personnes très entraînées, des créateurs de parfums qu'on appelle à juste titre les « nez ». Jean-Pierre Royet et Jane Plailly, chercheurs au laboratoire « Neurosciences et systèmes sensoriels » de l'Université Claude Bernard, à Lyon, ont recruté plusieurs parfumeurs et aromaticiens et leur ont demandé d'imaginer des odeurs, celui par exemple de la menthe ou, ce qui est inaccessible pour une personne non entraînée, de l'acétate de linalyl ou de l'anthranilate de méthyle. Non seulement les experts réussissent à le faire, mais ils utilisent les mêmes aires cérébrales qu'en sentant l'odeur elle-même. « Lorsque les experts font de l'imagerie mentale olfactive, on observe l'activation bilatérale du cortex olfactif primaire », explique Jean-Pierre Royet.

Le goût, une affaire… d'odeur

Ce que nous appelons « goût » mêle à la fois le goût qui s'exprime sur la langue, et l'odeur qui imprègne le nez et se développe en bouche. Mais il est en fait surtout question d'odeurs : les saveurs en bouche ne compteraient que pour 20 % dans ce qu'on ressent, contre 80 % pour l'arôme. Alors que notre langue comporte 9000 papilles gustatives, qui détectent le salé, le sucré, l'acide, l'amer et l'umami (prononcer « oumami », terme japonais désignant une cinquième saveur fondamentale reconnue depuis peu) notre nez peut, lui, percevoir 10 000 odeurs différentes, grâce à un millier de récepteurs. C'est la combinaison de toutes ces molécules volatiles qu'on perçoit comme une odeur spécifique. Et nous sentons chaque jour un nombre incroyable d'odeurs, qu'on le veuille ou pas! Alors que nous choisissons de goûter certaines choses, nous sommes obligés de sentir. Chaque odeur passe par des récepteurs olfactifs avant d'être diffusée, sous forme de signaux électriques, dans le cerveau. Ces récepteurs jouent un rôle indispensable à l'homme et à sa préservation des dangers extérieurs. Jean-Pierre Royet explique que « les jugements hédoniques – plaisir ou déplaisir - sur les odeurs sont importants pour l'individu, car ils peuvent agir en tant que signal d'alerte. En effet, contrairement aux mauvaises odeurs, une odeur agréable ne nuit généralement pas à l'intégrité de l'organisme. »

Notre système olfactif et notre mémoire communiquent, chaque odeur que nous sentons peut réactiver le souvenir de nos expériences passées avec cette même odeur. Marcel Proust et sa madeleine le prouvent : non seulement les odeurs sont très liées aux mécanismes de la mémoire, mais elles sont aussi très émotionnelles. Jean-Pierre Royet explique que « le cortex olfactif secondaire est situé dans la région temporale médiane, juste à l'arrière de la région orbito-frontale (à l'avant du cerveau, N.D.L.R.). Ces zones sont activées lorsque nous faisons un jugement hédonique (processus émotionnel), un jugement de familiarité (processus mnésique : j'ai l'impression de connaître ou pas cette odeur), ou un jugement de comestibilité (qui fait appel à la mémoire sémantique). Je pense que les circuits olfactifs sont fonctionnellement latéralisés dans le cerveau : le traitement émotionnel principalement dans l'hémisphère gauche, celui de la mémoire surtout dans l'hémisphère droit. »

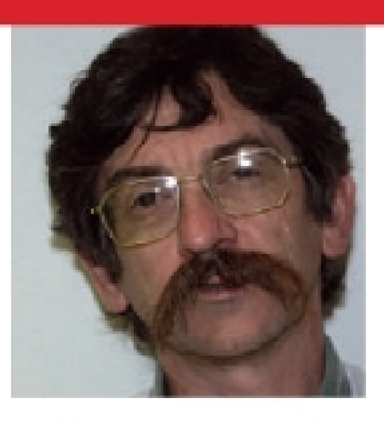
Plusieurs travaux montrent aussi que les stimuli olfactifs déclenchent davantage de réaction émotionnelle que les stimuli des autres modalités sensorielles, comme la vision et l'audition. L'amygdale, petite zone située à côté du cortex olfactif primaire, est une structure clef pour les émotions. En proposant aux sujets des images très chargées au niveau émotionnel ou des odeurs très désagréables, et en observant l'activité cérébrale grâce aux techniques d'imagerie, Jean-Pierre Royet constate lui aussi que l'amygdale est surtout activée pour les odeurs, non pour les images émotionnelles.

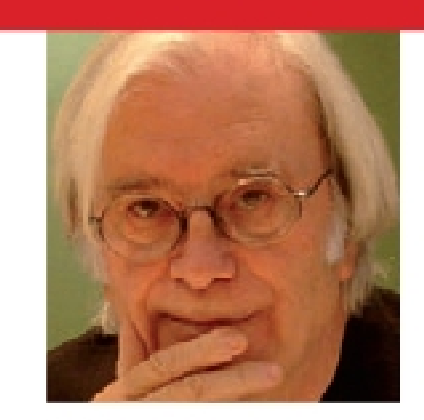
> La saveur de beurre rance déclenche une grande activité physiologique, associée au dégoût, mais aussi à la colère.

De l'émotion au plaisir

Les odeurs mais aussi les saveurs peuvent provoquer des émotions diverses. Mais de quelle nature sont ces émotions ? La difficulté est de faire la part entre les émotions >

Suite page 32





Jean-Pierre Royet, est chercheur au laboratoire « Neurosciences et systèmes sensoriels » de l'Université Claude Bernard, à Lyon.

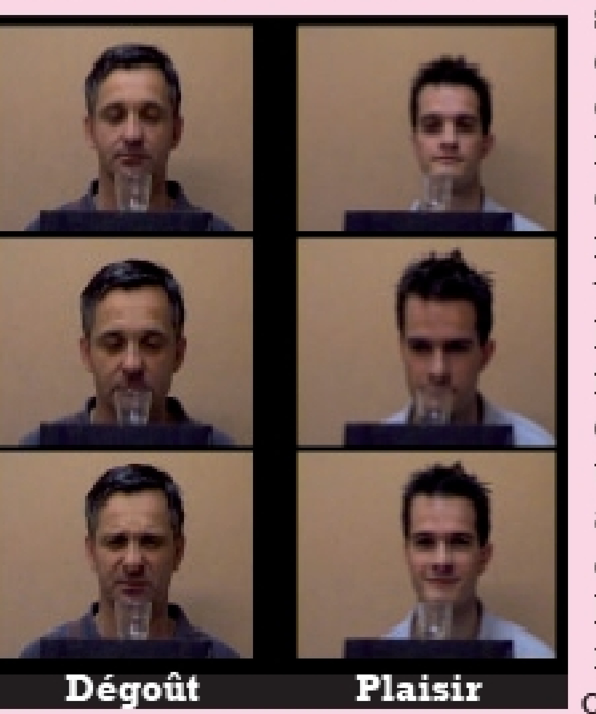
André Holley, est chercheur André Holley, est chercheur et auteur du livre : *Le cerveau gourmand*, Odile Jacob, 2006



L'étude du cerveau montre que nous sommes le fruit de nos expériences passées, et cela se vérifie également pour l'olfaction qui réactive le souvenir de nos expériences liées à une odeur.

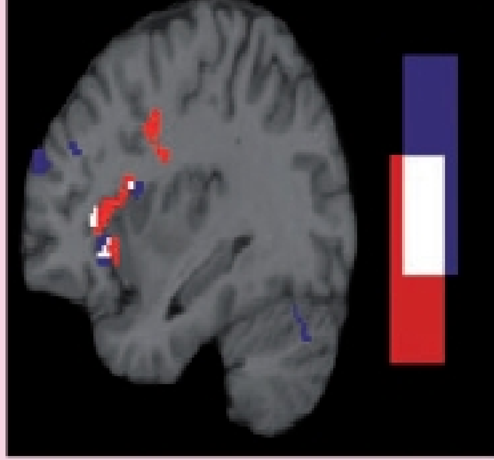
LIRE LE DÉGOÛT SUR LE VISAGE DES AUTRES

Comment mon cerveau réagit-il lorsque j'observe des personnes qui expriment du dégoût face à des odeurs? Une étude en imagerie cérébrale, menée par une équipe de chercheurs européens, s'est intéressée à cette question. Ils ont d'abord observé l'activité cérébrale des sujets alors qu'ils regardaient des vidéoclips montrant les expressions faciales de personnes qui sentaient, dans un verre, des odeurs agréables, neutres ou dégoûtantes. Puis les sujets ont eux-mêmes senti des odeurs plaisantes ou déplaisantes, pendant qu'on enregistrait leur activité cérébrale.





Les chercheurs ont ensuite comparé les IRMf obtenues : que l'on observe les expressions du visage ou que l'on ressente soi-même l'émotion en sentant les odeurs, la même zone est activée. Le chercheur Jean-Pierre Royet, qui a participé à l'étude, précise un point: « L'activation de l'insula ventrale antérieure dans les deux tâches a été observée pour les odeurs dégoûtantes, pas lorsqu'il s'agit d'odeurs agréables. Pour comprendre cette distinction, il faut se situer dans le cadre de l'évolution de l'espèce et de l'adaptation du cerveau à son environnement. Une odeur désagréable peut manifester, dans un aliment, sa non-comestibilité : viande avariée, présence de poison, etc. Si la personne qu'on observe exprime du dégoût, c'est un signal précieux qui nous incite à ne pas manger la même chose que lui. » Pour la survie de l'individu, le cerveau s'est bien adapté. ●



La région active lorsqu'on observe le dégoût (bleu) et celle active quand on ressent du dégoût (rouge) se recouvrent en partie (blanc).

Référence: Bruno Wicker et al, Both of us disgusted in my insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust, Neuron, 2003.



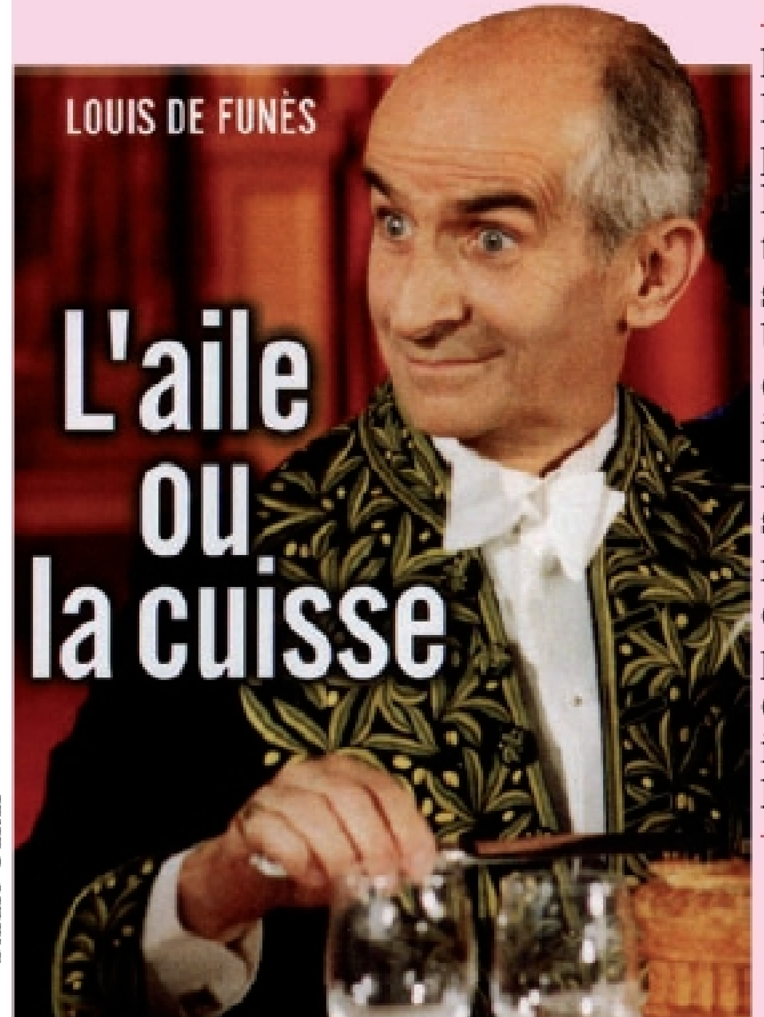
réellement ressenties et la manière dont on les éprouve, subjectivement. On peut ressentir physiologiquement de la colère en sentant une odeur, tout en estimant avoir ressenti du dégoût. En utilisant des paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, moiteur des mains, etc.), Olivier Robin, chercheur au laboratoire « Microcapteurs microsystèmes biomédicaux » de l'université de Lyon 1, découvre les réponses émotionnelles objectives. La saveur sucrée et l'odeur de la lavande activent peu l'organisme, tout en provoquant des sensations de joie et de surprise. De leur côté, l'odeur de beurre rance ou la saveur déclenchent une grande activité physiologique, associée au dégoût mais aussi à la colère. Dans nos préférences alimentaires et nos goûts, ces émotions inconscientes jouent certainement un rôle très important.

Le cerveau est avide de gratifications, de jouissance, de plaisir. Qu'il s'agisse de sexualité ou d'alimentation, les mêmes zones cérébrales sont très impliquées. Le centre cérébral de la jouissance implique de petites zones, au rôle essentiel dans cette fonction physiologique vitale. Les études montrent l'activation de l'hypothalamus latéral (très connecté au système olfactif), de l'amygdale et de l'hippocampe (impliqués dans les émotions et la mémoire), et du noyau accumbens. C'est l'hypothalamus qui reçoit les informations de tous ces centres interconnectés. Il est ainsi informé de la présence d'une récompense. Lorsqu'on mange quelque chose de savoureux, les stimulations gustatives et olfactives transmettent des informations associées à ces zones du plaisir. Comme l'explique André Holley, chercheur associé au Centre européen des sciences du goût de Dijon, « chaque voie sensorielle a une dérivation vers des régions impliquées dans le plaisir et le déplaisir. Quand on perçoit un aliment en bouche, les différents systèmes activent des voies cognitives pour déterminer sa nature (Qu'est-ce que je mange ?), et en parallèle ils provoquent un travail d'analyse de la dimension hédonique (Est-ce que j'aime ce que je mange ?). »

Spontanément, le cerveau recherche le sucré et rejette l'amer

Mais comment le cerveau décide-t-il de la valeur hédonique ? On sait que la mémoire est très impliquée dans ce travail : notre apprentissage du goût, avec les préférences familiales et les rejets alimentaires dans l'enfance, est mis en mémoire. Lorsque nous mangeons un plat en sauce ou croquons dans un fruit, notre cerveau met en lien nos sensations actuelles et notre mémoire affective des expériences passées.

Les plaisirs de la bouche ne doivent pas tout à nos souvenirs hédoniques. « Le goût sucré semble déterminé dès la naissance, ce qui laisse penser que cette préférence est innée », précise André Holley. « Les récepteurs du sucré vont d'emblée activer des aires du plaisir. On retrouve cette réaction instinctive mais en valence négative, avec le rejet de l'amer. La construction du système sensoriel et du cerveau donne à ces substances une partie de leur valence affective. » L'hypothèse expliquant cette disposition innée est très plausible. Au cours de son évolution, le cerveau humain a appris à rechercher spontanément l'énergie apportée par les sucres, comme les glucides, et à éviter de consommer un aliment dangereux pour l'organisme (l'amer étant associé aux poisons). Mais un autre élément entre aussi en jeu dans la préférence pour un aliment ou un autre. A. Holley ajoute que « les qualités nutritives de la prise de cet aliment vont être jugées par le cerveau, grâce aux signaux internes envoyés par le système digestif et la circulation sanguine ». Bref, un aliment sucré et riche en source d'énergie a beaucoup plus de chances d'être apprécié qu'un autre, caractérisé par son amertume et sa pauvreté énergétique. Si le cerveau contrôle la décision alimentaire, c'est en s'appuyant sur les souvenirs hédoniques et une mémoire des conditionnements (les qualités sensorielles et les conséquences de la consommation sur l'organisme). Comme le résume André Holley, « le cerveau est invité à prendre la bonne décision, sans contrainte inéluctable et en y prenant du plaisir ». ■



© Studio Canal

QUAND ON PERD LE GOÛT

Le monde paraît bien fade quand on ne peut plus sentir et ressentir les odeurs et les arômes, qu'on ne reconnaît plus les saveurs. Certains problèmes neurologiques peuvent provoquer ce type de désensibilisation, souvent temporaire. Ainsi, l'anosmie cause une perte de la sensibilité aux odeurs. Elle peut arriver après un traumatisme crânien ou une rhinite aiguë, lorsque les aires cérébrales dédiées sont touchées ou par l'altération du nerf olfactif situé au dessus de la racine du nez. Une personne atteinte d'anosmie trouve que rien de ce qu'elle mange ou boit n'a de goût. Pourtant, elle continue à ressentir les différentes saveurs et à recevoir les informations somesthésiques, qui participent au goût : le piquant, le frais, le pétillant, la texture, etc. On voit ici à quel point les saveurs, les arômes et la somesthésie sont imbriqués dans l'expérience du goût. Qu'une des trois parties vienne à manquer – surtout les odeurs - et le goût est altéré. Conséquence d'un traitement chimiothérapeutique ou du patrimoine génétique, l'agueusie se manifeste par la perception modifiée des saveurs, ou une moins grande sensibilité à l'une d'entre elles. Annick Faurion, du laboratoire de neurobiologie sensorielle de Massy, a identifié en 2002 une agueusie héréditaire, spécifique au glutamate (qui donne le cinquième goût, umami), qui toucherait entre 3 et 4 % de la population. ●

Le plus célèbre anosmique fut le personnage Charles Duchemin, critique gastronomique interprété par Louis de Funès dans le film *L'aile ou la cuisse*.



Benoist Schaal, est chercheur en psychobiologie sensorielle et directeur du Centre européen des sciences de goût, à Dijon.

Le goût du plaisir

Dès le ventre maternel, notre goût commence déjà à se former, grâce aux premières expériences avec les saveurs et les arômes. Différent d'une personne à l'autre, son développement alterne réticences et curiosité, découvertes et plaisir.

En ce début de siècle, notre rapport à l'alimentation semble quelque peu perturbé. D'un côté, les peurs alimentaires, comme la maladie de la vache folle ou l'affaire récente d'une algue présente dans des huîtres, et qu'on a suspectée de toxicité ; de l'autre, les inquiétudes grandissantes sur les mauvaises habitudes alimentaires, source d'obésité et de troubles cardio-vasculaires. Entre les deux, reste-t-il une place pour le plaisir, pour la découverte de sensations olfactives et gustatives dans nos assiettes ? Oui, sans aucun doute. Une enquête du CREDOC, organisme qui décortique les comportements des Français, s'est intéressée aux critères de la qualité d'un aliment. Pour 67 % des Français, le critère central est celui du goût : un aliment de qualité est bon, tout simplement. Viennent ensuite le prix, la fraîcheur et le naturel. Le goût de ce qu'on mange et boit continue à occuper une place de choix dans nos comportements alimentaires.

Les neurosciences montrent pour ce sujet de plus en plus d'intérêt. D'où vient le goût ? S'agit-il de quelque chose de déterminé par la génétique ou par les stimulations de l'environnement ? Existe-t-il des différences individuelles en matière de perceptions gustatives et olfactives ? Pourquoi aimons-nous certains aliments avec autant de force que nous en détestons d'autres ?

La construction du goût : innée ou acquise ?

Le goût est un assemblage complexe de sensations et de perceptions, principalement des saveurs et des odeurs – regroupées sous le terme de flaveurs. Les papilles gustatives sur la langue perçoivent les saveurs : le salé, le sucré, l'amer et l'acide. Depuis quelques années, une cinquième saveur fondamentale est reconnue. Il s'agit de la saveur umami (littéralement, savoureux), qu'on trouve naturellement dans le soja et le fumet de poisson, et dont l'acide aminé d'origine, le glutamate, est utilisé comme exhausteur de goût.

Les récepteurs olfactifs jouent un rôle fondamental dans le goût. Détectent-ils 10 000 odeurs, ou 100 000 ? Il est impossible de le déterminer. En captant de multiples arômes, ils comptent pour 80 % du goût, et participent au plaisir ou au déplaisir éprouvé devant un aliment ou un plat. Autre facteur sensoriel important, la somesthésie permet de ressentir le frais, le piquant et le pétillant : un vin de Champagne ne pourrait pas être apprécié sans eux. La somesthésie nous permet aussi d'apprécier la texture des aliments en bouche ou le piquant de la moutarde. On peut aussi rajouter la vision – la vitrine d'une pâtisserie en plein milieu d'après-midi qui fait saliver, le toucher, etc. Tous nos sens sont impliqués, mais les recherches se focalisent sur les deux principaux : l'olfaction et la gustation, qui permettent de ressentir les flaveurs. L'une des questions centrales est de comprendre la part entre inné et acquis, gènes et environnement, dans la construction du goût. Est-on génétiquement programmé pour être attiré ou dégoûté par certaines saveurs ? Dès la naissance, les bébés sont spontanément attirés par la saveur sucrée, alors qu'ils rejettent la saveur acide et surtout l'amer. L'une des hypothèses veut que l'évolution de l'espèce nous amène à rechercher le sucre, source d'énergie pour l'organisme, et donc à avoir un goût naturel pour la saveur associée. Mais rien ne prouve avec certitude cette théorie, car la mère transmet à son fœtus une partie du glucose qu'elle a absorbé dans son repas. Après la naissance, le bébé rechercherait la saveur sucrée, car il la connaît et ressent ses effets physiologiques positifs.

> La construction du goût commence dès la vie intra-utérine. Tout au long de la grossesse, des substances odorantes circulent de la mère vers le fœtus.

La découverte des odeurs, dès la vie fœtale

Il existe donc des préférences et aversions spontanées pour les saveurs, qui se manifestent dès la naissance. Est-ce le cas des odeurs ? « Non, pas à ma connaissance », explique Benoist Schaal, chercheur en psychobiologie sensorielle et directeur du Centre européen des sciences de goût, à Dijon. « Le cerveau n'a pas développé, au cours de son évolution, un système spécialisé de rejet ou de préférence à des odeurs. Une nouvelle odeur détourne la ›



tête du bébé, car elle lui est inconnue. » Après cette première phase de méfiance instinctive, ce sont les multiples expériences olfactives avec cette odeur qui vont développer le plaisir de l'enfant à la sentir.

On sait que nos expériences avec les stimulations sensorielles sont la part essentielle du développement du goût. Mais la question de l'influence génétique dans les préférences alimentaires continue d'agiter les chercheurs. Une étude publiée en mai 2006 par des chercheurs anglais apporte des éléments en faveur d'une participation génétique pour le goût, mais seulement avec certains aliments. Ils ont comparé 103 paires de vrais jumeaux et 111 paires de faux jumeaux, âgés de quatre à cinq ans. Dans les deux cas, l'environnement est le même, mais les premiers ont en commun le patrimoine génétique, alors que les seconds ont des génomes différents. Les mères étaient interrogées sur les préférences alimentaires de leurs enfants, et les chercheurs ont pu comparer sur quels points les enfants se différenciaient le plus. Les résultats indiquent un facteur d'héritabilité élevé en ce qui concerne les viandes et les poissons (bœuf, poulet, bacon, poisson frit, etc.), alors que la génétique semble jouer peu pour les desserts (tartes, glaces et autres gâteaux), et très peu pour les préférences en matière de légumes et de fruits.

À chacun son goût

D'une culture à l'autre, d'une personne à l'autre et même au sein d'une famille, le goût ne suit pas les mêmes règles. Par exemple, nous ne ressentons pas tous les odeurs de la même manière. En cause, d'après une étude de 2003 de l'Institut Weizmann, l'influence d'une différence génétique : en plus du millier de gènes qui code les récepteurs olfactifs, une cinquantaine de gènes ne sont pas actifs chez tout le monde. D'autres différences existent. Certains ont des préférences alimentaires très nombreuses et variées, alors que d'autres cuisinent des aliments aux saveurs proches. Ce qui paraît amer à une personne paraît acide à une autre.



D'une personne à l'autre, les saveurs ne sont pas perçues avec la même intensité. Les enfants qui ont une sensibilité génétique plus forte à la saveur amère apprécient et consomment davantage de sucre que les autres. Une manière de masquer l'amertume désagréable de certains aliments, ressentie plus fortement ?

Tous ces facteurs traduisent le caractère très personnel des préférences alimentaires. La construction du goût commence dès la vie intra-utérine. Tout au long de la grossesse, « il y a un transfert passif de substances odorantes entre la mère et son fœtus », explique Benoist Schaal. Les arômes absorbés par la mère se diffusent dans le liquide amniotique, habituant le fœtus à plusieurs odeurs. Après la naissance, il va s'en servir pour exprimer ses préférences. Benoist Schaal et Luc Marlier ont demandé à des mères de consommer des produits anisés durant la dernière période de la grossesse.

POURQUOI FAIRE LA FINE BOUCHE ?

Manger seulement quelques aliments, avoir peur d'en goûter de nouveaux, être inquiet à l'idée de manger hors du domicile : voici quelques traits caractéristiques des « picky eaters » (mangeurs difficiles), qu'étudie l'anthropologue Jane Kauer, de l'université de Pennsylvanie.
On ne connaît précisément l'origine de ce comportement, mais une forte sensibilité à l'amertume des aliments pourrait l'expliquer, au moins en partie.
En s'appuyant sur des rapports médicaux, la scientifique explique que « des parents du monde entier viennent consulter leur médecin parce qu'ils sont inquiets du comportement alimentaire de leurs enfants. Pourtant, si quelques-uns restent des mangeurs difficiles à l'âge adulte, la plupart des enfants qui passent par une phase « fine bouche » évoluent vers un comportement habituel. » De plus, des études montrent qu'un contrôle parental très fort a tendance à exacerber le « picky eating » des enfants. Jane Kauer a mené des entretiens avec cinq cents adultes américains, considérés comme mangeurs difficiles. Une grande partie d'entre eux refuse de boire pendant leurs repas. Certains rejettent la nourriture comportant une farce, comme les raviolis. Et près de 20 % sont dégoûtés par la tomate crue ! La diversité est de mise dans le « picky eating ». Mais en interrogeant les personnes les plus difficiles sur le plan alimentaire, Jane Kauer a identifié quelques aliments faisant la quasi-unanimité : le poulet rôti, les frites, les cookies aux éclats de chocolat et les macaronis au fromage.

Leurs bébés recherchent ensuite l'odeur de l'anis davantage que des bébés dont la mère n'en avait pas consommé. « Le cerveau mémorise des odeurs dès la vie fœtale. Les premières stimulations des nerfs olfactifs vont former les premières traces dans la bibliothèque mnésique des odeurs. L'effet a été observé avec de nombreux arômes, le cumin, la carotte, le chocolat ou l'ail par exemple, et se poursuit plusieurs mois après la naissance », explique Benoist Schaal. Car la transmission des odeurs ne s'arrête pas avec la naissance. Elle se poursuit grâce au lait maternel, riche en odeurs provenant de l'alimentation de la mère. Si sa mère aime les plats épicés, il y a de fortes chances que son enfant les apprécie aussi ! L'apprentissage alimentaire et la formation du goût, qui se constituent sur ces bases, ne font que commencer…

L'essentiel se joue pendant les deux premières années

Après les stimulations lors de la vie fœtale et l'allaitement, les premières expériences alimentaires vont avoir une forte influence sur le développement du goût. Julie Mennella et Gary Beauchamp, chercheurs au Monell Chemical Senses Center, à Philadelphie, ont comparé les préférences d'enfants de quatre à cinq ans, selon le type de lait industriel qu'ils ont consommé durant leurs premiers mois : soit un lait basé sur du lait de vache, à la flaveur fade de céréales ; soit une formule enrichie en hydrolysats de protéines (donnée en cas d'allergie au lait de vache), à la saveur plus acide ; soit du lait de soja, à la saveur amère. Quelques années plus tard, par comparaison avec les premiers, les seconds apprécient davantage l'acidité du jus de pomme, et les troisièmes montrent une préférence pour les brocolis, dont l'amertume rebute généralement les enfants. Par d'autres études, on sait que les bébés nourris au sein par une mère à l'alimentation très diversifiée acceptent ensuite plus facilement les nouvelles nourritures.

Ce qu'on mange en famille et ce que choisissent les copains à la cantine influence les préférences alimentaires. Le plaisir de manger s'acquiert progressivement, lorsque l'enfant dépasse sa méfiance naturelle vis-à-vis des nouveaux aliments. Pour lui donner envie de goûter un plat inconnu, mieux vaut être patient, car c'est en se familiarisant progressivement qu'il va l'accepter. La perception gustative et olfactive s'affine, les goûts évoluent au-delà de la saveur sucrée et les aliments gras.

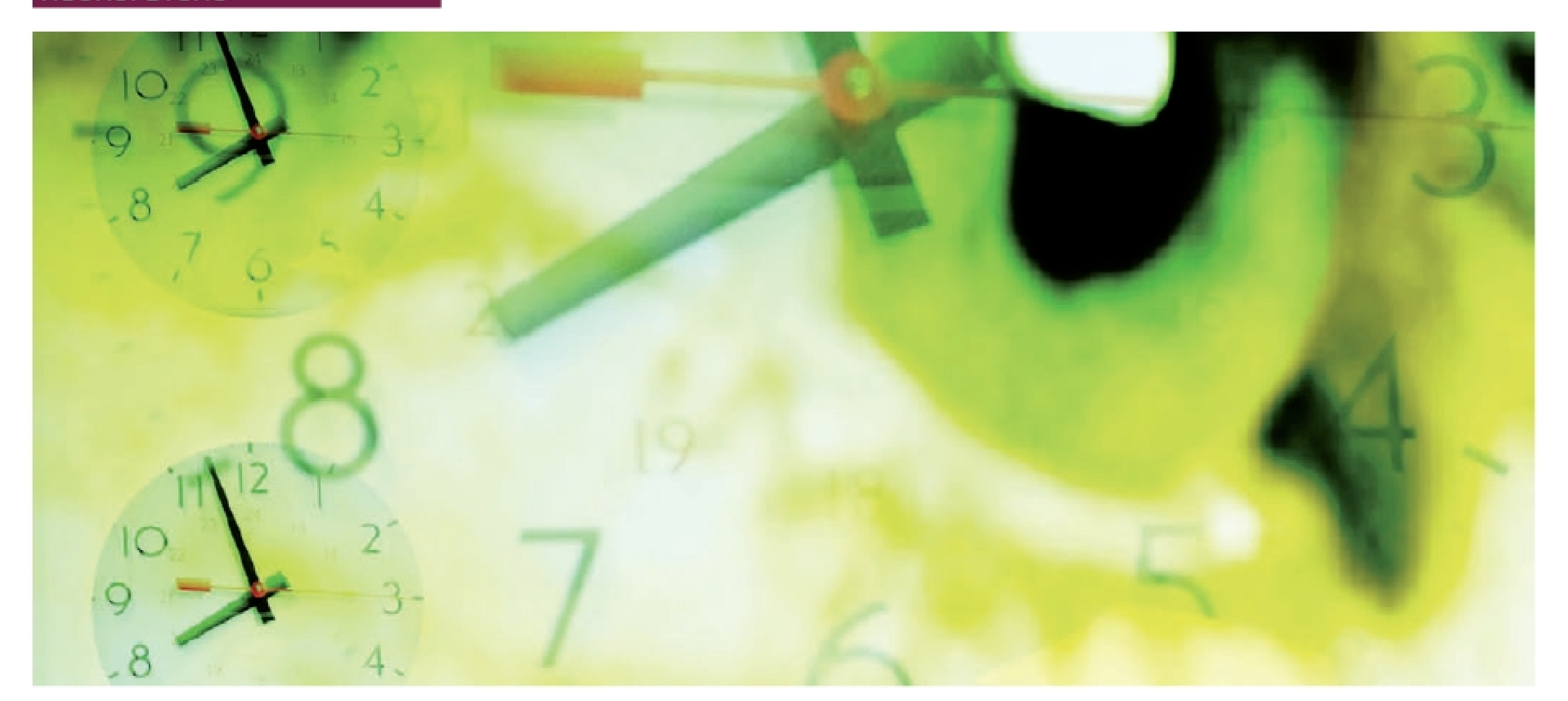
Dans la formation du goût, les deux premières années jouent un rôle déterminant. Une étude française s'est intéressée à la vie d'une cantine de crèche, entre 1982 et 1999. Quels choix font les enfants de deux à trois ans lorsqu'ils composent leur repas ? En 2001, alors âgés de quatre à vingt-deux ans, les enfants de l'étude se sont prêtés à une enquête sur leurs préférences gustatives. Les résultats montrent que dès l'âge de deux ans, elles sont bien arrêtées. Mais tout n'est pas définitif, car à deux ans, les expériences alimentaires restent limitées. Et si entre quatre et dix-huit ans, le top 5 des aliments favoris comporte la cerise, la fraise, le chocolat, la framboise et les frites, on découvre plus tard que le chou-fleur et le fromage fort ne sont pas si dégoûtants… Les exemples d'évolution du goût sont nombreux. Entre cinq et neuf ans, les enfants adorent la flaveur de l'acide citrique concentré qu'on retrouve dans certains bonbons, alors que l'acidité de ces derniers est bien moins du goût de leurs parents ! L'amer, rejeté dans les premières années, est progressivement mieux toléré, puis apprécié. Lors de la fête de la science, en 2002, une équipe de chercheurs a proposé plusieurs types de jus d'orange à un millier de personnes. Les collégiens et les lycéens préfèrent le jus de base et le jus plus sucré, alors que les personnes plus âgées apprécient davantage le jus plus amer. C'est particulièrement le cas lorsque l'amertume se trouve dans les aliments riches en graisses, comme le chocolat noir. Autre exemple, à l'adolescence, les jeunes apprécient davantage les légumes et diminuent leur consommation de féculents et de produits d'origine animale.

Des changements continuent à se produire tout au long de la vie, au gré des expériences alimentaires et des initiations avec d'autres épices, d'autres modes de cuisson, d'autres aliments. Même si un tiers d'entre nous persiste à rejeter spontanément les huîtres et autres nourritures visqueuses ! ■

UNE MENTHE À L'EAU AU GOÛT DE FRAISE

Lorsqu'on met un arôme de fraise dans une eau colorée en vert, pour beaucoup, la première impression gustative est celle de boire une menthe à l'eau. Pourquoi le cerveau se trompe-t-il dans le traitement des informations sensorielles? En règle générale, l'odeur et la vision sont correctement associées. La vue est le premier sens qui s'exprime. Dans une situation d'informations contradictoires, le système visuel pré-oriente les perceptions associées à la saveur. Mais le système gustatif corrige, plus ou moins rapidement, son erreur.

En 2004, Gil Morrot, chercheur au CNRS, a demandé à des étudiants en oenologie de décrire les qualités de deux vins, l'un rouge et l'autre blanc. Pour le premier, la description des experts s'appuyait sur des arômes de fruits rouges, et pour le second vin, ce sont les fruits blancs et le miel qui étaient exprimés. Pourtant, le vin "rouge" était en fait le même vin blanc, coloré en rouge… Ce que nous sentons dépend de nos autres sens, comme la vision. Les yeux, la bouche et le nez associent généralement des informations cohérentes face à un repas arrosé de bon vin. Les induire en erreur à l'aide de données contradictoires montre l'importance du premier contact, visuel, sur la perception et les souvenirs qui lui sont associés.●



Les Aymaras ont leur futur derrière eux !

L'analyse des gestes des représentants d'une culture andine témoigne d'une autre conception du temps. Une géographie inconsciente que l'on croyait universelle. **PAR MAXENCE LAYET**

Jusqu'à présent, l'étude de toutes les cultures et langages du monde - de l'Européen au polynésien jusqu'au chinois ou le bantou – nous a appris que les peuples n'ont pas simplement "spatialisé" le temps, ils l'ont aussi positionné par rapport au locuteur. Comme si le futur lui faisait face, et le passé dans son dos. Mais les Aymaras sont le premier cas attesté à s'écarter du modèle standard » constate Rafael Nunez, directeur du Laboratoire de Cognition corporelle de l'Université de Californie.

Avec près de 2 millions de locuteurs en Bolivie, soit environ un tiers de la population, l'Aymara est l'une des langues officielles de la Bolivie et du Pérou. Vieille langue andine de plus de deux mille ans, enracinée autour du lac Titicaca, l'Aymara a perdu de sa prestance, mais conservé toutes ses singularités linguistiques.

Considérée dès le XVe siècle comme une langue étonnamment flexible et particulièrement adaptée à l'expression de concepts abstraits, la langue Aymara a fait l'objet de recherche linguistique poussée, notamment par le romancier et linguiste italien Umberto Eco. Ses fondements logiques trinaires (en base 3 : oui, non, peut-être) auraient même stimulé la réflexion des maîtres à penser de l'informatique, désireux de transcender les limites théoriques du binaire.

Un point de vue inversé sur le temps

L'étude de Cognitive Science cosignée par Rafael Nunez et Eve Sweetser, professeur de linguistique à Berkeley, ne concerne pas le langage en lui-même, mais la représentation du temps du peuple Aymara. Pour ces gens en effet, le passé leur fait face. Et le futur est dans leur dos.

Pour confirmer l'existence de cette conception radicalement différente du temps, les chercheurs ont minutieusement analysé le contenu linguistique et gestuel d'une trentaine d'entretiens de 15 à 20 minutes, filmés, avec des Aymara âgés de 38 à 85 ans. Quelque 20 heures de conversations enregistrées, autant des « aymarophones » traditionnels que d'individus bilingues, adeptes d'un créole aymaro-hispanique.

Dans le langage lui-même, les indices sont explicites. Chez les Aymaras, un même mot sert autant à signifier "passé" qu' "œil", "voir" ou "devant". Autre exemple, l'expression "l'an passé", que les Aymaras prononcent "nayra mara", va se traduire littéralement par "l'an devant". >

Un phénomène abstrait comme le temps s'avère pour partie culturel et n'est pas totalement déterminé génétiquement.

Une structure cognitive exprimée par des métaphores gestuelles

> Les gestes utilisés pour illustrer leurs propos lèvent également toute ambiguïté. Les Aymaras, et plus particulièrement les anciens qui n'ont jamais cherché à maîtriser la langue espagnole, montrent l'espace derrière eux - d'un mouvement d'épaule, de la main ou en le montrant du pouce - quand ils évoquent le futur. Alors que pour le passé, les bras et les mains vont de l'avant. Et même de plus en plus loin au fur et à mesure que le locuteur remonte le temps.

« Cela suggère que la cognition d'un phénomène abstrait comme le temps s'avère pour partie culturelle et n'est pas totalement génétiquement déterminée » analyse Nunez. « Le corps et l'esprit forment un tout indissociable. On ne peut concevoir "l'avenir comme étant devant soi" qu'en étant doté d'une morphologie disposant d'un avant et d'un arrière, d'un axe structurant notre façon de nous déplacer, notre vision binoculaire frontale, etc. » Cependant, pour le chercheur, le contre-exemple des Aymaras atteste que, avec une anatomie et des neurotransmetteurs identiques, l'homo sapiens sapiens est en mesure de se représenter les choses de façons très différentes. « Le corps-esprit peut être culturellement organisé, ce qui va donner vie aux abstractions. Sur le plan de linguistique, pour comprendre les systèmes conceptuels humains, on ne peut pas dissocier l'analyse des "mots" et de la "syntaxe" d'une langue de l'étude des gestes spontanés montrés par les locuteurs de cette langue, et qui témoignent en temps réel de la signification donnée à ces concepts. »

Selon les deux universitaires américains, l'explication tiendrait peut-être à l'importance que les Aymaras accordent au fait d'avoir été témoin ou non d'une action. Cette distinction privilégiée, une classification entre le connu et l'inconnu, se refléterait dans le langage sous la forme d'avoir assisté (passé) ou non à un événement. Le futur étant lui, objectivement, impossible à relater de visu, sa place aurait glissé derrière. Là où il ne se voit pas encore. Une hypothèse de travail que les chercheurs espèrent vérifier rapidement. En effet, cette conception cognitive du temps est en voie de disparition. Même si la langue Aymara en elle-même est encore loin de s'évanouir faute de locuteurs, les chercheurs ont découvert que chez les jeunes, les gestes se font aujourd'hui dans l'autre sens, le nôtre. Leur pensée, sans doute par acculturation hispanique, se serait réorientée. Adoptant les métaphores spatio-temporelles dominantes. Tournant ainsi le dos à leur passé. ■



(c) Rafael Nunez, UC San Diego

Chez les Aymara, une succession d'actes peut être représentée selon un sens historique inversé, le passé leur faisant face.

"With the Future Behind Them: Convergent Evidence From Aymara Language and Gesture in the Crosslinguistic Comparison of Spatial Construals of Time", Cognitive Science 30 (2006) 1–49

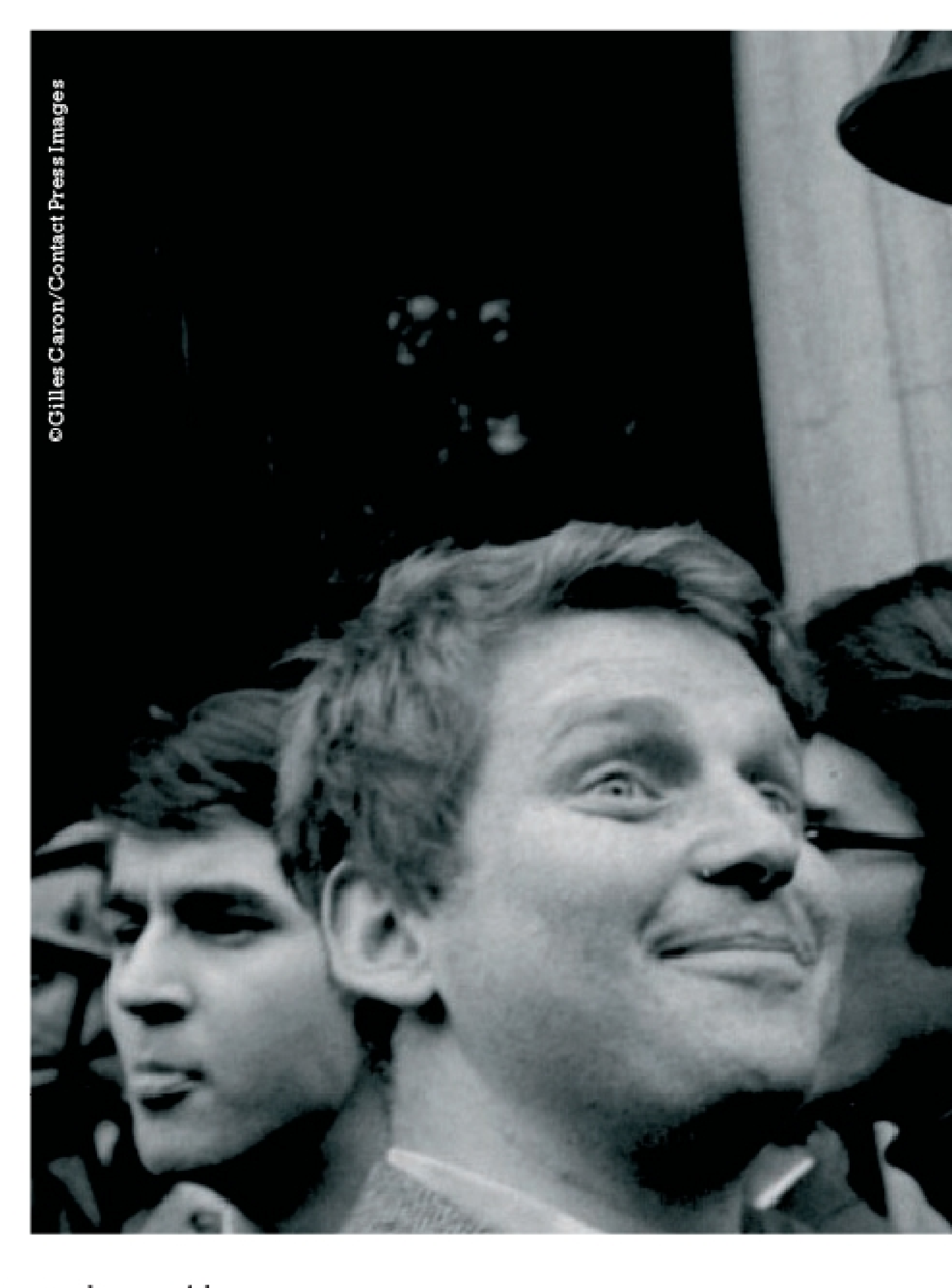
LA CONSTRUCTION DU TEMPS

L'appréciation du temps nous met en présence d'un temps construit par opposition à la simple durée vécue. Comprendre les Aymaras, c'est revenir à la genèse de ces perceptions temporelles. Au XIXe siècle, le philosophe Guyau avait déjà fait cette distinction en s'appuyant sur l'exemple du très jeune enfant: « n'ayant pas développé l'art du souvenir, tout lui est présent. Il ne distingue nettement ni les temps, ni les lieux, ni les personnes. Les jeunes enfants mêlent ce qui a été, ce qui est, ou sera; ils ne vivent pas comme nous dans le réel, dans le déterminé: ne distinguant et ne percevant rien très nettement, ils rêvent à propos de tout. L'enfant retient et reproduit les images beaucoup plus qu'il n'invente et ne pense. Et c'est justement à cause de cela qu'il n'a pas une idée nette du temps. » Comment se fait alors le passage de cette confusion primitive vers un temps organisé et structuré? Selon le grand psychologue Piaget, le temps comme l'espace adhère encore à l'action même de l'enfant. Ce n'est que plus tard qu'il commence à ordonner les événements eux-mêmes et non plus simplement ses actions: « le temps comme l'espace se construit peu à peu et implique l'élaboration d'un système de relations ». Comme pour les Aymaras, cet exemple de l'enfant montre qu'il peut y avoir succession d'actes sans qu'il n'y ait une représentation chronologique de la succession. GCH

Premières impressions :

La première impression est souvent la meilleure, nous dit-on… peut-être, mais selon quels critères ? Physiologiques, culturels, arbitraires ? Serions-nous programmés pour émettre des avis à l'emporte-pièce sur n'importe qui et malgré nous ? Grosse tête, petits yeux, et nez retroussé, votre magazine mène l'enquête…

PAR MARIANNE CRAMER


©Gilles Caron/Contact Press Images

« Il n'a pas l'air sympathique ! » « Elle ne me paraît pas bien compétente pour ce genre de travail ». Qui n'a jamais formulé une impression sur une personne avant même d'avoir échangé le moindre mot avec elle ? Nous savons qu'il ne faut pas juger un livre d'après sa couverture, et encore moins les gens d'après leur apparence. Et pourtant, nous ne pouvons pas nous en empêcher : dès que nous croisons une nouvelle personne, nous lui attribuons des traits de caractères bien précis en fonction de l'apparence de son visage.

Un dixième de secondes suffit

Définir la vitesse à laquelle nous formons ces premières impressions a une grande importance dans la compréhension des mécanismes d'interaction sociale. Depuis quelques années, des chercheurs se sont donc employés à déterminer les conditions minimales pour élaborer de tels jugements. En octobre dernier, une équipe dirigée par Alex Todorov, psychologue à l'université de Princeton, est arrivée à un résultat surprenant : cent millisecondes nous suffisent pour formuler un jugement ferme et définitif sur quelqu'un. Pour arriver à cette conclusion, les chercheurs ont réalisé des tests sur deux cents personnes : ils leur ont montré des images de soixante-six visages pendant une seconde, 500 millisecondes, ou 100 millisecondes. Les observateurs devaient ensuite indiquer s'ils trouvaient que la personne avait l'air fiable ou non, et à quel point ils se sentaient confiants dans leur jugement. D'autres tests consistaient à demander de juger de l'attrait, de la compétence ou encore de la sympathie des personnes dont les visages apparaissaient. Les résultats, publiés dans la revue Psychological Science (1), indiquent qu'un dixième de seconde suffit à décider si une personne est attirante, fiable, sympathique, et même compétente. « Un temps additionnel d'observation peut uniquement accroître la confiance que l'on a en son jugement », explique Alex Todorov. Autrement dit, nous répondons si rapidement à un nouveau visage que nos capacités de raisonnement n'ont pas le temps d'influencer notre réaction.

La fiabilité : une question de survie

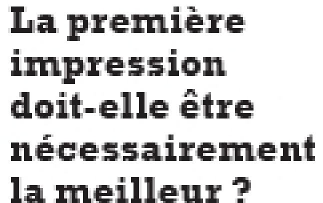
Pour certains traits de caractère, les choses semblent aller encore plus vite. Il y a quelques mois, le chercheur Moshe Bar et ses collègues ont notamment mesuré la durée minimale d'exposition nécessaire pour décider si une personne est menaçante ou non (2). Les résultats montrent que dans ce cas, trente-neuf millisecondes à peine suffisent pour se forger une impression solide. Alex Todorov et son équipe ont d'ailleurs obtenu des résultats similaires quand il s'agissait de déterminer si une personne était ou non digne de confiance. « Je pense que la détection de la fiabilité d'une personne est un processus automatique », explique le chercheur. L'une des hypothèses avancées pour ex-

faut-il s'y fier?



Alex Todorov est Psychologue, professeur assistant de psychologie à l'Université de Princeton (New Jersey, USA).





La première impression doit-elle être nécessairement la meilleur ?

Photo de Daniel Cohn-Bendite extraite du livre « Gilles Caron pour la liberté de la presse» paru au profit de Reporters Sans Frontières.

pliquer une telle acuité est que la détection de la fiabilité chez une personne est essentielle pour notre survie. Des études d'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique nucléaire tendent d'ailleurs à confirmer cela. Des chercheurs ont en effet montré que la détection de la fiabilité était liée à l'activité de l'amygdale, le centre du contrôle de nos émotions, où se trouve en particulier la réponse à la peur (3). « Plus un visage est perçu comme indigne de confiance, plus la réponse de l'amygdale est importante », explique Alex Todorov. Ainsi, nos premières impressions, que nous considérons comme une analyse sophistiquée de la personnalité d'autrui, ne seraient en fait qu'un jugement « primaire ». En d'autres termes, il est très probable que notre capacité de déduire des traits de caractère à partir des visages repose tout simplement sur notre aptitude à reconnaître les émotions. Cette explication semble logique, car depuis longtemps, les recherches ont montré que nous sommes capables de détecter très facilement les émotions exprimées par les visages, en particulier la peur ou la colère (5), (6). L'identification des émotions par le cerveau est un processus inconscient, et extrêmement rapide : on est capable de dire qu'un visage exprime une émotion avant même de savoir s'il s'agit d'un visage d'homme ou d'un visage de femme ! Ainsi, même si les expériences décrites ici ont été menées sur des visages neutres, ne reflétant a priori aucun état émotionnel particulier, les observateurs y auraient quand même détecté certaines émotions. >



Photos présentées lors de tests visant à étudier la reconnaissance des expressions faciales des émotions. Les sujets soumis à ces expériences reconnaissent inconsciemment et avec une très grande rapidité les six émotions primaires : la tristesse, la surprise, la peur, la colère, la joie, et le dégoût.

> « Un visage neutre peut en fait comporter quelques traits tendant vers la colère, selon l'orientation de la bouche, ou l'épaisseur des sourcils par exemple », précise Nathalie George, chargée de recherches au sein de l'équipe « vision et cognition » du laboratoire de neurosciences cognitives et d'imagerie cérébrale du CNRS. « Cette trace d'émotion détectée dans un visage nous entraînerait ainsi à juger une personne comme étant digne de confiance ou non ».

Tout le monde fait les mêmes erreurs

Si nous formulons tous des jugements précis à la simple vue d'un visage, faut-il pour autant s'y fier ? Cela revient à se demander s'il existe des corrélations entre la personnalité d'un individu et son apparence physique. Depuis Aristote et sa physiognomonie, l'Homme tente d'établir de tels liens. Au XIXe siècle, cette idée a d'ailleurs été abondamment utilisée. Elle a par exemple donné naissance à la phrénologie du médecin François Joseph Gall, qui consistait à relier les traits de caractère à la forme du crâne. C'est à lui que nous devons notamment la fameuse « bosse des maths », qui n'a rien de biologique. Aujourd'hui encore, la morphopsychologie tente de relier le caractère à l'apparence des individus. Et depuis quelques années, elle rencontre même un certain succès. Mais pour Nathalie George, la morphopsychologie n'a pas de base scientifique telle que nous l'entendons habituellement. « Il n'y a pas de lien scientifique, par exemple, entre les gens bêtes et les gens au front bas », souligne la chercheuse. « Nos premières impressions sont donc le plus souvent erronées ». Malgré cela, nous ne pouvons pas nous empêcher de baser nos jugements sur la seule apparence. Pire : nous faisons tous la même erreur ! Nous associons tous, consciemment ou non, l'embonpoint à la bonhomie, un visage tranchant à un fort esprit de décision, ou encore un front haut à l'intelligence.
Conséquence : bien qu'ils ne présagent en rien du caractère des individus, les traits du visage jouent quand même un rôle important dans les relations sociales. Des études ont notamment montré que les personnes jugées attirantes avaient de meilleures chances de réussir que les autres. « Même si la morphopsychologie n'est pas valable, on classe les gens dans des catégories dont ils ont du mal à sortir », souligne Nathalie George. « Ainsi, une personne jugée incompétente à cause de son visage aura beaucoup plus de preuves à fournir de ses capacités qu'une personne initialement perçue comme compétente ».
Plus inquiétant encore : une impression furtive se dégageant des traits d'un visage peut influencer un choix que l'on pense fondé sur une réflexion rationnelle. En 2005, Alex Todorov a ainsi montré que l'apparence physique de candidats à des élections permettait de prédire les résultats des suffrages (7). Les personnes ayant participé à cette étude se sont vues présenter pendant une seconde les photographies de deux candidats qu'elles ne connaissaient pas. Elles devaient ensuite désigner celui qui leur semblait être le plus compétent. Résultat : elles ont choisi environ 70 % des vainqueurs des élections au Sénat américain en 2004, 2002 et 2000. Étonnant, n'est-il pas ? Mieux vaut savoir ne pas se fier à ses premières impressions, pour se forger un jugement… définitif. ■

Notes:

(1) Willis, J., & Todorov, A. (In press). Psychological Science.

(2) Bar, M., Neta, M. Linz, Z. (2006). Emotion, Vol. 6, N° 2, 269–278.

(3) Winston, J., Strange, B., O'Doherty, J., & Dolan, R. (2002). Nature Neuroscience, 5, 277–283.

(4) Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, A.R. (1998).Nature, 393, 470–474.

(5) Kirouac, G., & Dore, F. Y. (1984). Perceptual and Motor Skills, 59, 147–150.

(6) Blair, R. J., Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (1999). Brain, 122(Pt 5), 883–893.

(7) Todorov, A., Mandisodza, A.N., Goren, A., & Hall, C.C. (2005). Science, 308,

QU'EST-CE QUE L'AUTISME ?

Catherine Barthélémy, chercheuse à l'INSERM et spécialiste de l'autisme nous répond.
Grâce aux progrès de l'imagerie médicale, les chercheurs ont pu mettre en évidence les anomalies du développement cérébral caractéristiques des autistes.

Que sait-on aujourd'hui des causes de l'autisme ?
Depuis la première description de l'autisme en 1943, par le psychiatre américain Léo Kanner, les causes n'ont pas été clairement identifiées. Une première thèse mettait en cause uniquement la relation mère enfant d'être à l'origine de l'autisme. Mais cette notion culpabilisante a été abandonnée au profit d'une origine mixte – à forte composante génétique - d'un trouble du développement du système nerveux central.

Quelles régions du cerveau sont impliquées dans les interactions sociales ?
Les chercheurs ont montré que, chez les personnes autistes, la réactivité cérébrale était plus faible dans cinq grandes régions, probablement à cause de réseaux neuronaux différents ou défectueux. Il s'agit, par exemple, du gyrus frontal inférieur impliqué dans la perception et l'imitation d'une expression ou d'un mouvement, le sillon temporal supérieur impliqué, en particulier, dans le déchiffrage de l'expression et de la direction du regard, le gyrus frontal supérieur qui participe à la compréhension de l'intention d'autrui, l'amygdale, un siège des émotions et de la capacité à se représenter les états mentaux d'une personne, et le gyrus fusiforme pour la perception des visages. Ces zones carrefours constituent les circuits du décodage des informations sociales.

Quels sont les objectifs des recherches menées par l'équipe Inserm que vous coordonnez ?
Des travaux en recherche clinique, en neuro-imagerie et en électrophysiologie (enregistrement de l'activité électrique du cerveau à l'aide des électrodes) sont menés au sein de notre unité. Grâce à ces méthodes, il nous est possible de décrire les étapes cruciales du développement cérébral. Certains comportements très caractéristiques de l'autisme, comme les réactions inadaptées au monde sonore ou l'intolérance au changement, sont mis en relation avec des fonctionnements particuliers du cerveau. Un de nos objectifs est de suivre l'évolution de ces troubles de la naissance à l'âge adulte. Tous ses travaux permettront de mieux comprendre l'autisme, ce qui, à terme, contribuera à la mise au point de traitements spécifiques. ●



Catherine Barthélémy est pédopsychiatre, neurophysiologiste et responsable de l'équipe "Autisme et troubles du développement : psychopathologie, physiopathologie et thérapeutique" de l'Unité INSERM 619.



Marie Gomot est neurophysiologiste, psychologue, Chargée de recherche dans l'équipe INSERM de Catherine Barthélémy.

Dans la peau d'un autre

Les autistes ne parviennent pas ou peu à nouer des relations sociales. Ils semblent même accorder plus d'intérêt aux objets qu'à leurs semblables. Mais comment perçoivent-ils les autres au juste ? Petite immersion dans le monde clos de ces personnes pas comme les autres. **PAR ANNA MUSSO**

Imaginez que demain, vous vous réveilliez sur une planète peuplée d'individus qui ne parlent pas votre langue, dont la voix ressemble à un bruit, dont le visage apparaît par morceau - une bouche par-ci, une oreille par-là -, dont l'apparence change en permanence, à tel point que vous ayez du mal à les reconnaître d'un instant à l'autre et, cerise sur le gâteau, dont vous ne compreniez absolument pas les agissements… Cet univers existe : c'est celui des autistes. Un monde dans lequel on se sent aussi perdu qu'« un anthropologue sur Mars » résume Temple Grandin, autiste de haut niveau, ayant beaucoup écrit sur sa condition. Un monde où les « autres » apparemment si bizarres, ne sont en réalité que les gens dits « ordinaires ».

> Les causes du dysfonctionnement neuronal de l'autiste seraient en grande partie génétiques mais peut-être aussi environnementales

Un trouble du développement cérébral

Se sentir étranger dans son propre pays, tel est le lot quotidien des personnes atteintes d'autisme : un trouble envahissant du développement qui apparaît avant l'âge de 30 mois et se caractérise par des difficultés à interagir avec l'autre (partage difficile des émotions, contact oculaire absent, gestes ou expressions inappropriés), à communiquer de façon verbale (plus de 40 % d'entre eux ne parleront jamais) et non verbale (gestes, jeux, imitation), et par un comportement répétitif et des intérêts restreints. A noter, dans plus de 75 % des cas un retard mental est associé.

L'origine de l'autisme n'a pas été clairement identifiée, mais de récents travaux en neuro-imagerie confirment l'hypothèse d'un trouble du développement cérébral : « les autistes activent moins certaines régions du cerveau, ces dernières semblant mal 'câblées'» explique Catherine Barthélémy, pédopsychiatre, neurophysiologiste, et spécialiste de l'autisme. Les causes de ce dysfonctionnement neuronal seraient en grande partie génétiques, mais aussi environnementales (peut-être dues à des traumatismes, des vaccins, des pesticides…), bien que l'impact de ces derniers facteurs sur le développement cérébral n'ait pas encore été vraiment prouvé.

Ce qui est supposé c'est que les autistes voient le monde autrement parce qu'ils possèdent une perception visuelle et auditive, un traitement de l'information et une sensibilité différents des personnes ordinaires.

D'abord, à l'inverse des autres enfants, qui, peu de temps après la naissance manifestent plus d'intérêt pour les visages que pour les choses, les autistes accordent autant d'attention, voire plus, aux objets qu'aux hommes ! Une première étude américaine, parue en 2000 (1), avait montré que les autistes activaient une région cérébrale dédiée au traitement des objets… lorsqu'ils regardaient un visage. Depuis, des travaux récents, dirigés (2) par Geoffrey Bird, de l'Institut de neurosciences cognitives au Collège universitaire de Londres, révèlent que, chez les autistes, la région cérébrale de l'attention aux stimuli sociaux, réagit peu face à une image représentant une tête humaine. Alors que la région dédiée au traitement des objets réagit nettement lorsqu'ils regardent la photo d'une maison, par exemple. « Les objets retiennent davantage leur attention » commente G. Bird. Un facteur, auditif, pourrait également expliquer ce manque d'intérêt à l'égard des humains au profit des objets : d'après une étude française publiée, il y a deux ans, (3) les autistes n'activent pas les régions cérébrales du sillon temporal supérieur dédié à l'audition de la voix humaine, alors qu'ils activent correctement les aires cérébrales réservées au bruit. >

Chez l'autiste, la même région cérébrale traite les objets et les visages. La perception de l'autre n'est plus individualisée.

Cette difficulté à distinguer la voix humaine des autres sons, pourrait donc entraver les interactions sociales. Une autre explication pourrait également être leur hypersensibilité à tout changement:

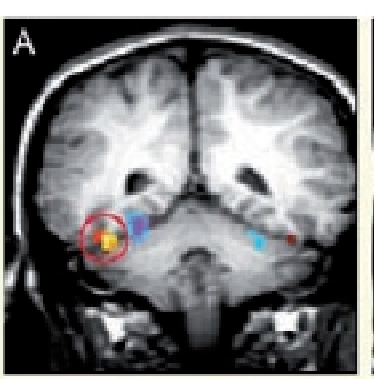
« Les patients manifestent un attachement à la routine et une véritable peur du changement; face à la mobilité d'un visage ou d'une situation sociale, les personnes autistes peuvent préférer le côté stable, répétitif et rassurant du monde des objets » suppose aussi Marie Gomot, neurophysiologiste de l'unité Inserm 619. La chercheuse a en effet, observé par l'IRM fonctionnelle et l'électrophysiologie (l'enregistrement de l'activité électrique du cerveau à l'aide d'électrodes) que des aires du cerveau des enfants autistes s'activaient particulièrement au moindre changement de son, même peu perceptible, tandis que ce phénomène ne se produisait pas chez les enfants ordinaires (4). « Parfois les sons ou les paroles atteignaient mon cerveau comme le bruit insupportable d'un train de marchandises lancé à toute allure » décrit Temple Grandin, l'écrivain autiste (5).

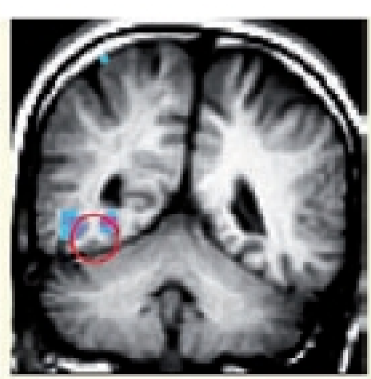
À la différence, également, des enfants ordinaires qui développent la faculté de se mettre à la place de l'autre, vers l'âge de 4 ans - voire avant selon une étude canadienne (6), les autistes ont du mal à décoder les intentions d'autrui. Des études ont mis en cause une hypoactivité du cortex préfrontal gauche et de l'amygdale. Aussi, une équipe américaine (7) a montré que le réseau des « neurones miroirs » impliqué dans la reconnaissance des actions de l'autre était défectueux chez les autistes.

Enfin, à l'inverse d'un enfant d'environ 2 mois, un autiste a du mal à reconnaître un visage et à déchiffrer ses expressions. Des travaux ont montré qu'ils ne dirigeaient pas leur regard sur les mêmes parties du visage que les autres enfants: si ces derniers attachent plus d'importance aux yeux, les autistes regardent davantage les parties basses ou externes de la tête, comme le menton, la bouche ou les oreilles (8). Difficile, alors, de percevoir l'émotion de l'autre en observant son col de chemise! Puis, « les autistes n'activent pas les régions cérébrales connues pour être engagées dans l'évaluation de la perception des stimuli émotionnels », ajoute Inci Unsaldi-Cordier, du Centre d'Etudes et de Recherches en Psychopathologie à l'Université de Toulouse Le Mirail.

Difficile dans ces conditions de construire son identité...

Autre hypothèse: cette difficulté à percevoir et à comprendre autrui pourrait provenir d'un « biais cognitif en faveur d'un traitement local au détriment d'un traitement global de l'information. Ceci conduit à une difficulté à unifier les perceptions en un ensemble cohérent, c'est ce qu'on appelle la théorie de la faible cohérence centrale » explique M. Gomot. Des études ont montré que les autistes utilisaient une stratégie de traitement de l'information particulière: ils attachent plus d'importance aux détails qu'à l'ensemble d'une situation. Par exemple, ils parviennent facilement à retrouver une figure imbriquée parmi d'autres, tandis que les enfants ordinaires ont plus de mal à la retrouver, car leur traitement perceptif est plus global (9). Cette perception morcelée du monde, dénuée





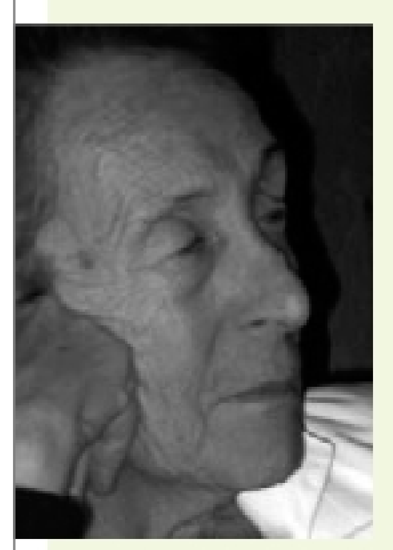
(c) R.T Schultz, 2005

LE CERVEAU DE L'AUTISTE
Cette imagerie cérébrale (IRMf) met en évidence les différences d'activation du gyrus fusiforme (zone en charge de la perception d'un visage). À gauche, des adolescents ordinaires et à droite des autistes : on observe une nette augmentation de l'activité de la région cérébrale (rouge et jaune) chez les personnes ordinaires devant un visage. Cette zone reste « éteinte » chez les adolescents autistes. Tandis que l'aire impliquée dans la perception des objets (en bleu) réagit et s'active de la même façon chez les deux personnes.

[RENCONTRE]

« La plupart d'entre nous éprouvons le besoin de nous assurer en permanence de notre propre existence »

Les autistes ont du mal à entrer en contact avec leurs semblables. Difficile alors de construire son identité sans passer par le regard de l'autre.



ANNE CAUQUELIN, est philosophe, professeur émérite des Universités de Paris X et de Picardie.

Que révèlent les mots des personnes autistes?

Leurs propres maux: une perception segmentée du monde, des autres et d'eux-mêmes. Attachées aux détails, les personnes autistes ne saisissent pas la cohérence du monde qui les entoure. Tout leur semble changer en permanence. Et ce phénomène s'applique à eux-mêmes: s'ils ne savent pas dire « je » et utilisent parfois le pronom « il » pour se désigner, c'est qu'ils ne se voient pas en « entier » et ont, par conséquent, du mal à se reconnaître. Leur vocabulaire reflète ce manque d'unité: les autistes emploient un lexique très descriptif, sans grammaire, sans mots de coordination exprimant la relation entre l'objet et son contexte. Quand on ne se conçoit pas soi-même comme une unité, le langage perd sa fonction unificatrice: il se morcelle et ne fait plus sens.

Comment construit-on son identité?

« Être, c'est être perçu » écrit le philosophe irlandais George Berkeley, au début du XVIIIe siècle, dans son ouvrage « Des principes de la connaissance humaine ». Pour se reconnaître soi-même, il faut qu'un autre vous reconnaisse. L'autre vous tient en existence: s'il ferme les yeux, vous n'êtes plus assuré d'exister. L'identité dépend donc du regard d'un autre: la représentation de soi passe par l'image que l'autre nous renvoie de nous-mêmes. Si un autiste ne perçoit pas le regard de l'autre, sa construction est problématique. Difficile de se sentir exister lorsqu'on est seul au monde! Certaines personnes, dites ordinaires, utilisent d'ailleurs des webcams qui les filment en permanence: imaginer que d'autres les regardent les assure de leur propre existence!

Cela signifie-t-il que nous possédons tous une part d'autisme en nous?

Oui, il y a ce qu'on peut appeler l'autisme biologique, mais aussi des comportements autistes. La plupart d'entre nous éprouvons le besoin de nous assurer en permanence de notre propre existence, d'exorciser notre peur du manque d'identité. Nos actes pallient en permanence cette angoisse existentielle: réussir un examen par exemple, c'est renforcer son « moi ». Comme l'a écrit le philosophe Baruch Spinoza: la joie est une augmentation de l'être. ●

Anne Cauquelin, L'Exposition de soi. Du journal intime aux Webcams, Paris, Éditions Eshel, collection "Fenêtres sur", 2003.

de cohérence, s'applique aussi aux êtres humains: sans traitement global des informations, impossible de percevoir l'autre dans sa totalité, avec ses expressions, ses gestes, sa voix… Pour un autiste, une personne n'est parfois plus la même dès qu'elle change de pull! Et cette règle s'applique à lui-même: il peut ne pas se reconnaître s'il change de vêtement.

« Si nous considérons les situations sociales comme des illustrations isolées, nous entrons dans un monde déconcertant et fragmenté. Notre ego est morcelé »explique Peter Vermeulen (10), docteur en Sciences sociales, professeur à l'Université de Leiden, aux Pays-Bas. Nous demanderons alors, comme cet enfant autiste à sa mère: S'il te plaît, fais de moi un tout, parce que je suis en morceaux. » ■

(1) Robert T. Schultz et al. Arch Gen Psychiatry, avril 2000.

(2) Geoffrey Bird et al. NeuroImage, 2006.

(3) H. Gervais et al. Nature Neuroscience, août 2004.

(4) Marie Gomot et al. NeuroImage, 2006.

(5) Temple Grandin. Ma vie d'Autiste. Éditions Odile Jacob, 2001.

(6) Kristine H. Onishi et Renée Baillargeon. Science, avril 2005

(7) M. Dapretto et al. Nature Neuroscience, septembre 2006.

(8) Kevin Pelphrey et al. Ment Retard Dev Disabil Res Rev. 2004.

(9) Howard A. Ring et al. Brain, 1999.

(10) Peter Vermeulen. Comment pense une personne autiste? Éditions Dunod, 2005.

Pourquoi aimons-nous être surpris ?

Le plaisir est plus fort quand il est inattendu. Les sciences cognitives l'attestent: notre « circuit de la récompense », réseau de structures associées au plaisir, est plus fortement sollicité lorsqu'un événement agréable nous arrive par surprise. Espérons donc que la lecture de cet article vous surprenne… **PAR VALÉRIE BURON**

Le 25 décembre, au petit matin. Des cris de joie ne tardent pas à se faire entendre. Car au pied du sapin, le père Noël est passé! Et c'est un soulagement! Jusqu'au dernier moment, ils ont douté: « a-t-on été assez sage ? »… « Et s'il nous avait oubliés ? ».

Si Noël, un anniversaire, une fête ou des petits moments de tous les jours ont parfois un goût particulier, c'est que nous avons la capacité d'être surpris. Pour Rainer Reisenzein, Professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Greifswald en Allemagne, cette capacité est une condition nécessaire à notre bien-être: « Avoir un mécanisme mental qui compare continuellement une nouvelle information à nos croyances est important. Ce mécanisme nous permet de nous adapter à l'inattendu à court et à long terme en rendant l'inattendu prédictible ».

Mais la surprise a aussi une autre vertu. Et pas des moindres: celle de décupler le plaisir. Quelle serait en effet la réaction des enfants si on leur avait dit, avant qu'ils n'ouvrent les cadeaux: « c'est exactement ce que vous avez commandé: un camion pour l'aîné, une poupée pour la deuxième et une cape de superman pour le cadet » ? Leur joie n'auraitelle pas été un peu ternie ? Autre situation: le matin, vous dites à votre conjoint(e): « ce soir, je te fais des pâtes ». En fait, vous avez prévu de rentrer plus tôt, le temps de vous affairer aux fourneaux pour lui concocter ses mets préférés. Outre le plaisir de manger ce qu'il (elle) aime, votre conjoint(e) aura aussi la joie de découvrir autre chose que le plat prévu. Le plaisir ne sera-t-il alors pas plus intense que si vous l'aviez prévenu(e) le matin: « ce soir, je te fais ton plat préféré » ?



« Avoir un mécanisme mental qui compare continuellement une nouvelle information à nos croyances nous permet de nous adapter à l'inattendu en le rendant prédictible »

LES VERTUS DE LA SURPRISE

Des chercheurs allemands ont réussi à isoler les « neurones de la nouveauté » dans l'aire tegmentale ventrale, qui fait justement partie du circuit de la récompense (lire notre encadré page suivante). Au cours de l'expérience reproduite ci-dessous (figure 1 et 2), les participants devaient identifier un visage ou un paysage cible, parmi plusieurs, qui étaient nouveaux, négatifs, familiers ou rares. Les chercheurs ont saisi sur les sujets un sentiment de surprise, scanner IRMf à l'appui.●

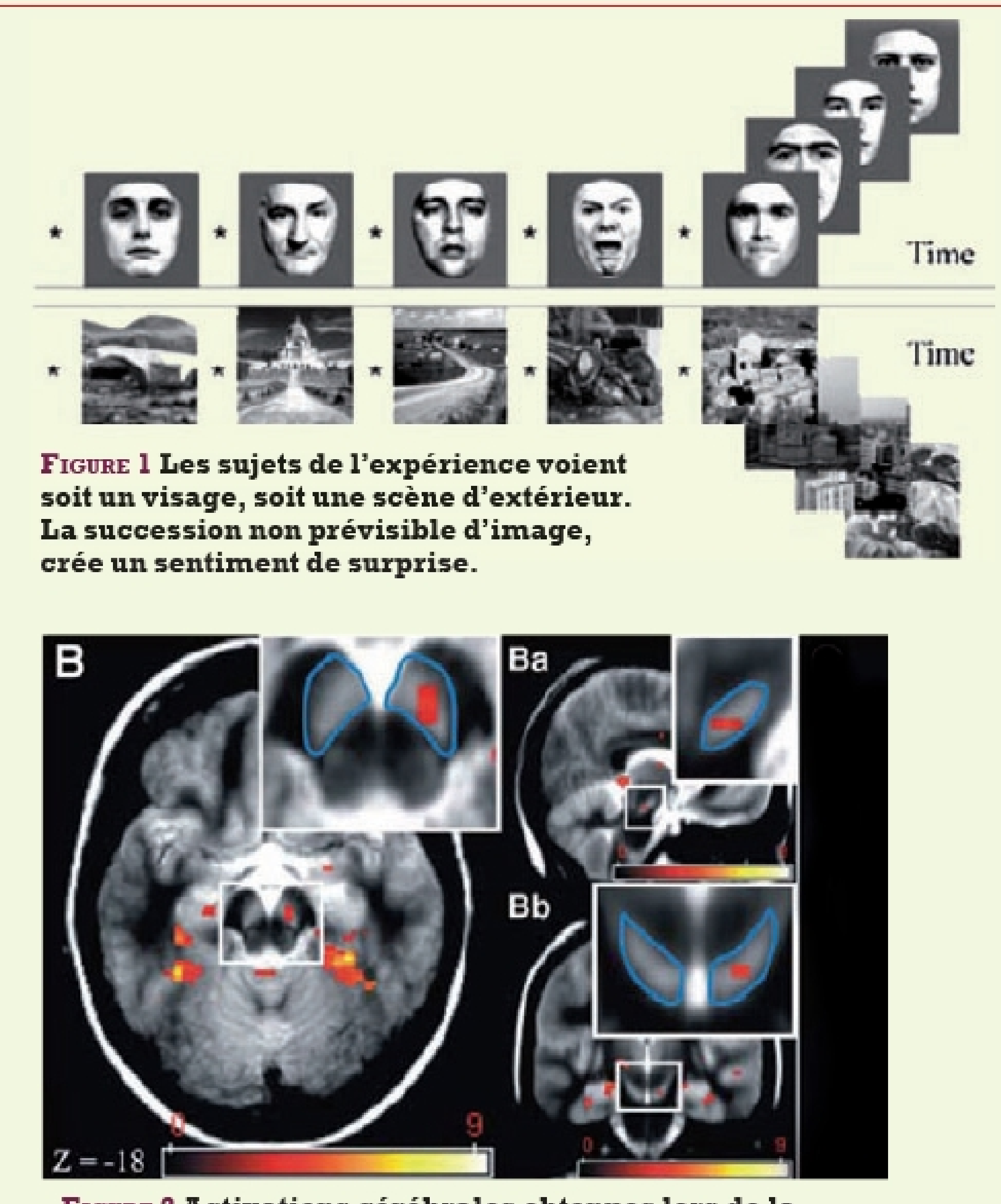


FIGURE 1 Les sujets de l'expérience voient soit un visage, soit une scène d'extérieur. La succession non prévisible d'image, crée un sentiment de surprise.

FIGURE 2 Activations cérébrales obtenues lors de la condition où un stimulus nouveau était présenté. Entourée en bleu, l'aire tegmentale ventrale.

(c) Bunzeck, N., & Düzel, E. (2006). Absolute coding of stimulus novelty in the human substantianigra/VTA. Neuron, 51, pp. 369-379

L'effet-surprise

Cet « effet-surprise », l'équipe américaine du Dr Montague l'a mis en évidence dans une expérience d'imagerie cérébrale. Tandis qu'ils étaient installés dans une machine d'IRM, des volontaires recevaient dans leur bouche de l'eau ou du jus d'orange. Les chercheurs ont ensuite enregistré les réponses des régions du cerveau lorsque les participants recevaient les boissons : soit à des moments prédictibles, car réguliers, soit à des moments non prédictibles, c'est-à-dire au hasard. Résultat : deux zones étaient plus sollicitées lorsque les jus étaient versés à des moments inattendus, que ce soit leur jus préféré ou non (72 % des volontaires ont dit préférer le jus d'orange). Or, ces deux zones – le noyau accumbens et le cortex orbitofrontal médian – font partie de ce que les scientifiques appellent le « circuit de la récompense » (voir encadré page suivante). Cette appellation provient de l'idée selon laquelle l'évolution a mis en place dans notre cerveau des régions dont le rôle est de "récompenser" l'exécution des fonctions vitales comme se nourrir, réagir à l'agression et se reproduire. Si ces fonctions procurent des sensations agréables, elles deviennent sources de motivation et ›

La détection de la nouveauté serait indispensable à de nombreux types d'apprentissages. Cette sélectivité pourrait expliquer pourquoi on retient mieux ce qui est surprenant et nouveau.



> chaque espèce assure alors sa survie. Dans l'étude américaine, des structures clés du circuit de la récompense se sont révélées plus sensibles à des situations imprédictibles qu'à des situations prédictibles. Un facteur autre que le plaisir pur et simple interviendrait donc pour activer le circuit de la récompense: le cerveau trouverait les plaisirs inattendus plus valorisants que les plaisirs anticipés. Le plaisir ne naîtrait ainsi peut-être pas seulement de ce que l'on croit aimer ou non, mais aussi de la façon dont on nous le présente. Ce phénomène, les parents le connaissent bien: mettez des enfants devant une assiette de carottes râpées et vous verrez leur visage hésiter entre dégoût, tristesse et colère. Présentez-leur ensuite une assiette de carottes râpées en construisant un visage avec les filaments: des filaments épais pour les sourcils, un petit tas pour les yeux, un tas allongé pour le nez, etc. Si les enfants ne connaissent pas l'astuce, ils seront surpris de votre inventivité. Certes, au final, le goût des carottes sera le même. Mais la présentation inattendue des aliments chatouillera leur circuit de la récompense. Associées à la surprise, les carottes deviendront alors attrayantes.

Malheureusement pour les parents, ce phénomène est éphémère: le stratagème fonctionne une fois ou deux, mais la troisième fois, il faut trouver une autre astuce. Car la surprise est liée à la rareté: le père Noël ne passe qu'une fois par an, et votre conjoint(e) vous cuisine votre spécialité sans vous le dire une fois de temps en temps. Mais plus que la rareté, c'est la nouveauté qui rendrait la surprise si plaisante. C'est ce que des chercheurs allemands et anglais ont montré par imagerie cérébrale (voir encadré page précédente). Identifier la nouveauté est très utile; elle nous indique ce que nous devons prendre en compte dans notre environnement. La détection de la nouveauté serait par ailleurs nécessaire à de nombreux types d'apprentissages. Cette sélectivité pourrait expliquer pourquoi on retient mieux ce qui est surprenant et nouveau. « Pour certaines théories sur l'apprentissage, la surprise est LA condition préalable pour apprendre. Elles vont sûrement trop loin, car apprendre consiste non seulement à réviser des schémas de pensée ou des croyances, mais aussi à en acquérir de nouveaux. C'est le cas des élèves qui apprennent des faits historiques; ils ne sont probablement pas souvent surpris de l'information nouvelle, puisqu'ils n'ont pas beaucoup de connaissances dans le domaine » remarque Pr Reisenzein.

La surprise est-elle une émotion?

Résumons: la surprise a une fonction adaptative, décuple le plaisir, nous aide à apprendre, permet de détecter la nouveauté… Mais parce qu'elle est éphémère et se transforme rapidement en une autre émotion, est-elle une émotion au même titre que, par exemple, la joie, la tristesse ou la peur? Ne serait-elle pas plutôt un état transitoire précédant une émotion? Car en un rien de temps, elle peut faire passer de la peur à la joie ou à la colère. Exemple: imaginez qu'un revolver est pointé sur vous. Vous avez peur. Un petit drapeau où il y a écrit « BANG » sort alors du canon. Vous serez d'abord surpris puis vous esquisserez un sourire avant peut-être de rire ou serez en colère, selon si vous appréciez la blague ou non. Pour Pr Reisenzein, pas de doute: « je préfère classer la surprise comme une émotion. Elle partage des similarités avec des émotions standards comme la joie, la tristesse ou la colère. Par ailleurs, le mécanisme qui compare une nouvelle information de l'environnement à nos croyances et désirs existe aussi pour les autres émotions ». En effet, la tristesse peut naître d'une attente qui n'a pas abouti. Au contraire, la joie peut émerger d'un souhait

LE CIRCUIT DE LA RÉCOMPENSE DE L'HOMME

Le circuit de la récompense permet d'assurer des besoins fondamentaux. Lorsque nous mangeons ou nous nous reproduisons, ce circuit envoie une « récompense » en nous procurant du plaisir, ce qui nous donne la motivation de vouloir recommencer et ainsi d'assurer notre survie et celle de l'espèce. Il est aujourd'hui au cœur de toutes nos activités mentales, qui nous apportent des satisfactions. De quelles structures est composé le circuit de la récompense? Du mésencéphale, qui renferme l'aire tegmentale ventrale (ATV). Celle-ci est constituée d'un groupe de neurones situés en plein centre du cerveau et reçoit de l'information de plusieurs autres régions qui l'informent du niveau de satisfaction des besoins fondamentaux. Elle transmet alors à son tour l'information grâce à un messager chimique particulier, la dopamine, dans le noyau accumbens, situé plus à l'avant du cerveau. Elle libère aussi de la dopamine dans d'autres régions: le septum, l'amygdale et le cortex préfrontal, ce qui aura alors un effet de renforcement sur des comportements permettant de satisfaire nos besoins fondamentaux. ●



Certains chercheurs classent la surprise comme une émotion, au même titre que la tristesse ou la joie. Qu'elle soit bonne ou non, elle bouscule nos idées et nos pensées.

exaucé. Mais que la surprise soit bonne ou non, elle bouscule nos idées et nos pensées. Les histoires drôles fonctionnent sur ce mode, sur l'anticipation d'une chute logique.

La surprise déclenche le rire

Elle peut aussi précéder la peur, à laquelle elle est parfois assimilée. Car la façon d'exprimer les deux émotions, surprise et peur, est proche. Les yeux sont écarquillés, la bouche est ouverte, les sourcils sont relevés… Avant de crier de joie au pied du sapin, les enfants ont sûrement ouvert de grands yeux ainsi que leur bouche et relevé leurs sourcils. Tout comme ceux devant leur assiette de carottes. Cela signifie-t-il que nous nous préparons au pire pendant l'instant où nos pensées se figent, le temps de trancher entre bonne et mauvaise surprise, et, le cas échéant, de pouvoir répondre? Possible. Darwin postulait que l'élévation des sourcils, par exemple, pouvait permettre d'avoir un champ de vision plus large, et l'ouverture de la bouche, de bien respirer. Si l'expression faciale de la peur ressemble de près à l'expression de surprise, c'est peut-être aussi parce que les changements qui s'opèrent dans notre corps et dans notre tête lorsque nous sommes surpris sont comparables à ceux qui suscitent la peur. Un effet d'hypnose, un arrêt sur image, un moment pendant lequel notre pensée semble cesser toute activité, une sorte de perte de contrôle de la situation, qui nous échappe… « La phase initiale de la surprise, que Théodule Ribot, le fondateur de la psychologie en France, et d'autres ont appelé « la phase du choc » est très brève et incontrôlable » affirme Pr Reisenzein. Dans certains cas, en particulier lorsque la surprise est mauvaise, comme dans la peur, ces instants sont extrêmement courts. Un seul objectif pour notre cerveau : reprendre rapidement le dessus. « L'interruption mentale causée par la surprise ne se manifeste pas forcément – du moins pas fortement – en une interruption visible de nos actions, tant que nous pouvons les contrôler. Par exemple, un pilote de guerre expérimenté surpris par l'apparition soudaine d'un avion ennemi a probablement appris à supprimer l'interruption de l'action causée par la surprise et au contraire réagit vite avec une manœuvre d'évasion appropriée » avance Pr Reisenzein. Il subira donc lui aussi néanmoins la phase du choc. « Mais il pourra avorter ou abréger les processus qui s'ensuivent, notamment la nécessité de développer un plan d'action dans l'urgence, parce qu'il a déjà en mémoire un plan d'action stocké disponible. Plus on a de planifications enregistrées, plus cela nous permet de pouvoir réagir vite à des événements imprévus » ajoute le chercheur. Cela signifie-t-il que le pilote saura éviter de se faire surprendre par ses enfants qui lui sautent au cou quand il rentre le soir chez lui? Ou éviter de sursauter quand le réveil sonne le matin? « Le pilote reste probablement aussi perplexe par un événement inattendu en dehors de son domaine d'expertise, comme n'importe qui. Cependant, son entraînement professionnel peut lui permettre de généraliser son aptitude à réagir à d'autres situations » note le scientifique.

Si la perte de contrôle de la situation, même brève, n'est pas toujours appropriée, elle est parfois souhaitée et activement recherchée. C'est le cas des adolescents, chez qui elle est source de très grand plaisir, l'inconnu apportant de nouvelles sensations. Cette recherche ne doit rien au hasard: leur circuit de la récompense est en pleine réorganisation et pendant l'adolescence, ils perdent une partie de leurs récepteurs à la dopamine, une molécule chimique appelée « neurotransmetteur », à l'origine de leur insatisfaction permanente. Mais ne nous y trompons pas: le cerveau adulte n'est souvent pas en reste! Comme celui des ados, il est très réceptif aux surprises. Être surpris constamment nous rendrait-il donc plus heureux? En tout cas, la surprise nous stimule. Certains l'ont bien compris et sont passés maîtres dans l'art de surprendre. Bonne ou mauvaise, la surprise a de nombreuses vertus, auxquelles notre cerveau est sensible. Elle nous emmène vers des terres inconnues, nous stimule et participe à notre bien-être en nous procurant des plaisirs multipliés. La surprise a donc un sens en neurobiologie, que les chercheurs commencent à découvrir. Elle n'a sans doute pas fini de nous… surprendre. ■

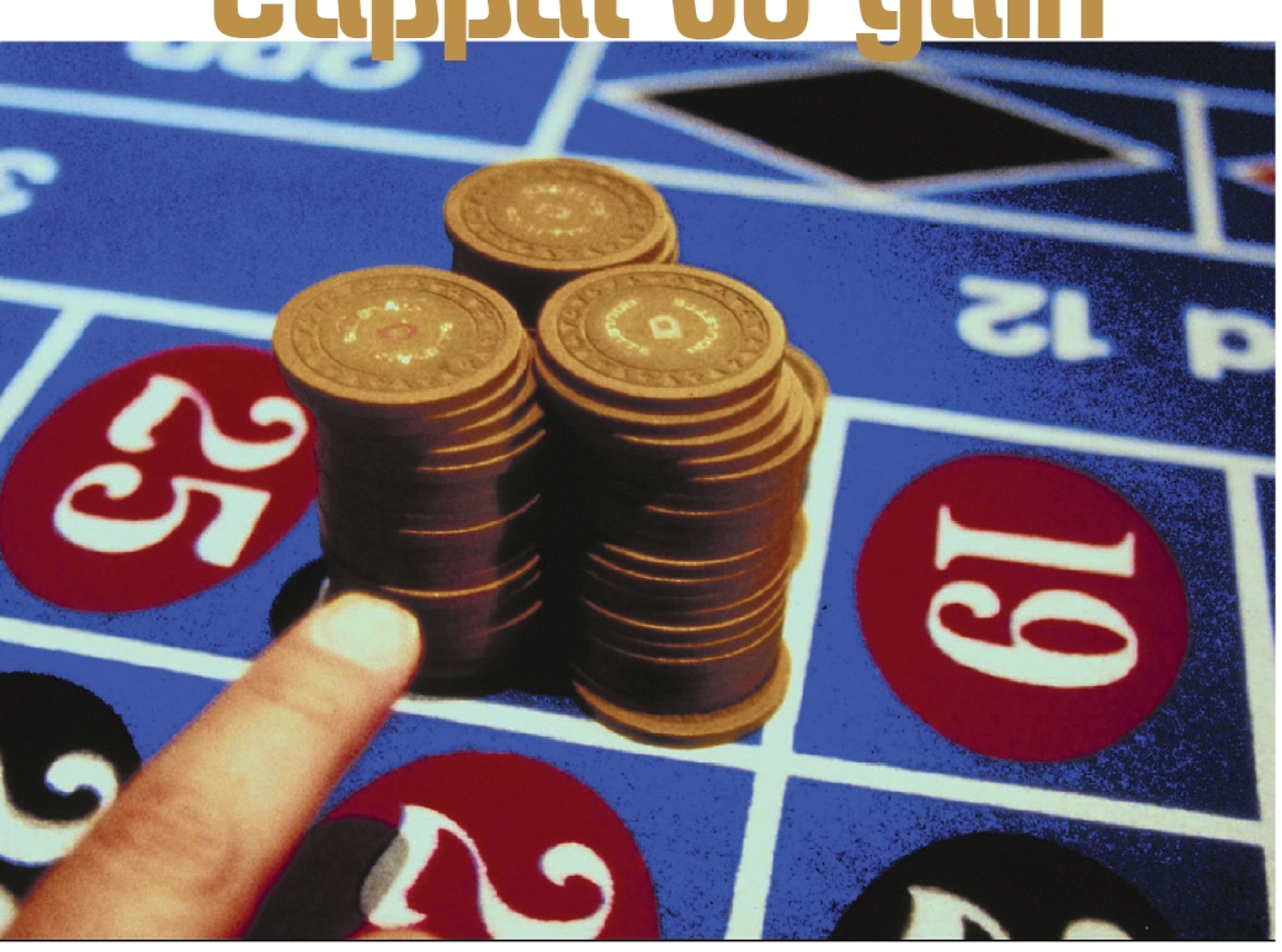
Pour aller plus loin

Damasio, A. L'erreur de Descartes. La raison des émotions. Odile Jacob, 2006.

Ribot, T. La psychologie des sentiments. Ed. L'Harmattan, 2005 (première édition, 1896).

Reisenzein, R. (2000). The subjective experience of surprise. In H. Bless & J. P. Forgas (Eds.) The message within: The role of subjective experience in social cognition and behavior (pp. 262-279). Philadelphia, PA: Psychology Press.

L'appât du gain



Le cerveau réagit-il de la même façon à une tâche qu'elle soit lucrative ou non ? Sommes-nous programmés physiologiquement pour le profit ? Comment le cerveau mobilise-t-il ses ressources pour ne pas se laisser déborder par la problématique, l'enjeu et les émotions qu'il suscite ? L'appât du gain semble trouver son origine dans les circonvolutions du cerveau… **PAR NADIA DAKI**

La période de Noël est source de plaisirs divers. Ainsi, les cadeaux peuvent représenter une forme de profit, semblables au gain pécuniaire. Ainsi, à l'opposé, l'absence de cadeau, ou la faible valeur qu'on accorde à ceux reçus, peut représenter un déficit… La situation est semblable chez le joueur qui mise de l'argent. Le nombre de coups gagnés importe peu, seul le gain final procure du plaisir…

De l'utilité du regret

La zone cérébrale appelée cortex orbitofrontal, située juste au-dessus des yeux, s'intéresse non pas à ce qu'on vient de gagner, mais à ce qu'on n'a pas ou à ce qu'on aurait pu obtenir si on avait opté pour un autre choix. Autrement dit, le cortex orbitofrontal nous fait prendre des décisions par la négative, en essayant d'évaluer les regrets d'avoir pris cette décision. En tout cas c'est ce que révèle une étude menée par Angela Sirigu et son équipe, de l'Institut des sciences cognitives de Lyon, (1). En comparant la réaction de sujets normaux et de patients présentant des lésions cérébrales face à des « roues de la fortune » avec gains variables, les chercheurs ont montré, grâce à l'IRM, que ces derniers étaient insensibles aux pertes ou aux solutions alternatives plus rentables. « Les patients avec lésions cérébrales prennent des décisions sans pouvoir mesurer la conséquence de celles-ci, explique Angela Sirigu. En revanche, les sujets normaux comparent ce qu'ils ont gagné à ce qu'ils auraient pu obtenir avec l'alternative rejetée. Et lorsque le résultat obtenu est inférieur à celui de l'alternative non choisie, ils éprouvent alors du regret. »

Le regret résulte donc d'un traitement cognitif de la situation. Cette émotion semble donc nécessaire aux mécanismes de la prise de décision. « En effet, poursuit Angela Sirigu, le regret, bien qu'étant un sentiment négatif, joue un rôle fondamental dans la régulation du comportement individuel et social. Il permet d'anticiper les résultats pour choisir la meilleure option et éviter ainsi d'être déçu à nouveau. »

Ne rien regretter peut paraître à certains comme étant un avantage, en permettant d'aller de l'avant sans s'attarder sur ce qui vient de se passer, autrement dit « sans se prendre la tête ». Mais en réalité, le regret est un sentiment primordial. Son anticipation influence nos décisions et comportements afin de minimiser au maximum le risque d'éprouver ce sentiment déplaisant, culpabilisant, voire dévalorisant. Les personnes dont le cortex orbitofrontal est lésé n'ont exprimé aucun regret au cours de l'expérience. Quel que soit le choix effectué et ses conséquences, elles ne regrettent strictement rien et le sens des responsabilités leur fait défaut. Cette absence de réaction peut conduire à des situations désastreuses pour ces personnes qui peuvent tout risquer et se retrouver sur la paille sans éprouver la moindre émotion et sans pouvoir se remettre en question, donc sans pouvoir éviter une autre situation de ce genre.

> Les personnes jouant régulièrement au casino révèlent une activation des régions cérébrales de l'émotion plus faible que les joueurs occasionnels.



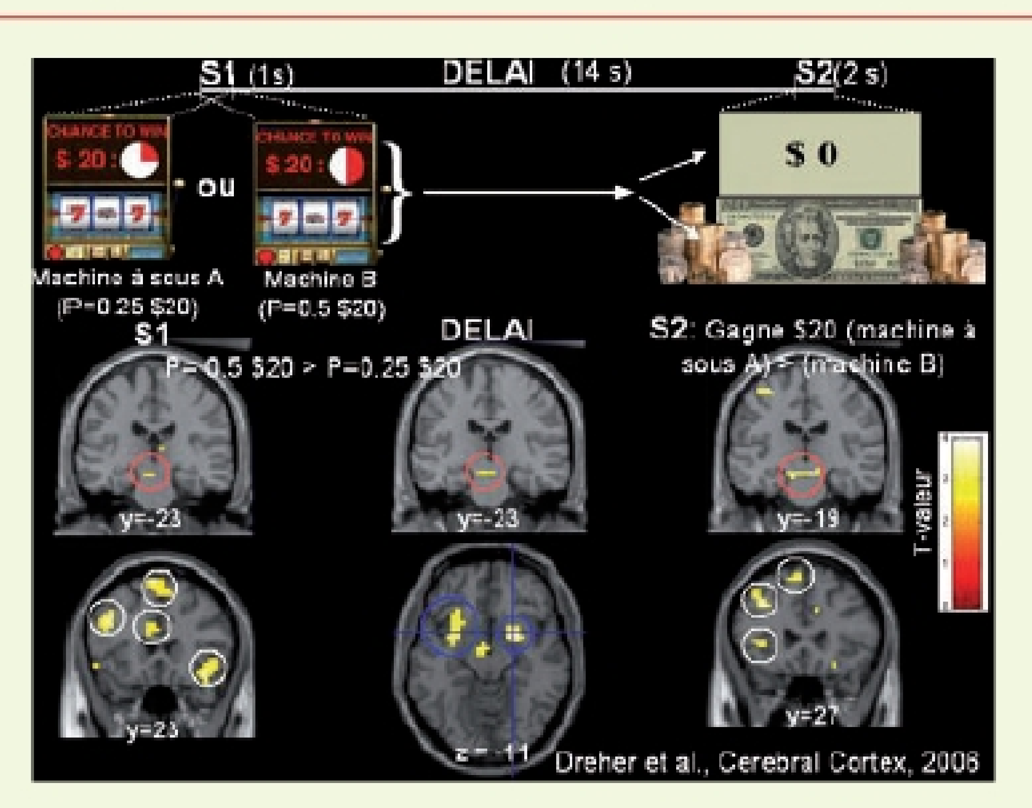
Jean-Claude Dreher est chef de l'équipe de recherche "Neuroimagerie cognitive : Prise de décisions et récompenses" de l'Institut des Sciences Cognitives de Lyon (CNRS)

Incertitude et ambiguïté

Le cortex orbitofrontal, siège du regret, serait également impliqué dans la mesure de l'incertitude. Ming Hsu et son équipe, de l'Institut de technologie de l'université de Californie (2), ont observé une activation des régions de l'émotion lorsque le cerveau est soumis à un choix avec beaucoup d'incertitude. Les sujets étaient confrontés à un jeu de hasard selon deux situations : dans le premier cas, ils devaient choisir une carte parmi un lot d'une vingtaine (10 étant rouges, et les 10 autres bleues). Ils savaient donc qu'ils avaient une chance sur deux de deviner la couleur de la carte tirée et parier 10 dollars sur celle-ci. Dans le second cas, ils savaient qu'il y avait toujours 20 cartes, mais n'avaient aucune précision quant à la répartition des couleurs. Ils pariaient sur

SCANNER ET CASINO VIRTUEL

Expérience d'IRMf dans laquelle des sujets sains « jouaient » dans le scanner avec différentes machines à sous virtuelles présentant des probabilités de gains différents (et gagnaient effectivement de l'argent après leur scan). Ce paradigme a permis de distinguer les régions cérébrales répondant avec deux modes de réponses : l'un transitoire (voir activité cérébrale au moment de S1 et S2) et l'autre soutenu (voir activité pendant le délai). Ces résultats indiquent que des réseaux neuronaux distincts traitent différents aspects des propriétés statistiques de l'information liées aux récompenses chez l'homme sain (Dreher et al., 2006).





Les cadeaux de Noël peuvent représenter une forme de profit, semblables aux gains imprévisibles d'un joueur. Ainsi, à l'opposé, l'absence de cadeau ou la faible valeur qu'on accorde à ceux reçus, peut représenter un déficit…

la couleur de la carte tirée (bleue ou rouge) mais avec une plus grande incertitude que dans le premier contexte. Et dans ce cas, les IRM montrent l'activation des centres de l'émotion, notamment l'amygdale et le cortex orbitofrontal.

Autrement dit, plus l'incertitude face à un choix est grande, plus ces régions sont actives. Les auteurs affirment également que les sujets étaient plus à l'aise dans le premier cas de figure, car ils connaissaient le risque qu'ils couraient, et préfèrent ainsi prendre des décisions en ayant le maximum d'informations plutôt que de se confronter à des situations ambiguës.

Enjeu et confiance en soi

Regret ou risque, tout grand joueur digne de ce nom n'en a cure. « Les IRM de personnes jouant régulièrement au casino révèlent une activation des régions cérébrales de l'émotion plus faible que celles de joueurs occasionnels, renseigne Angela Sirigu. L'activation de ces régions est corrélée au taux de récompense. Les dépendants aux jeux sont habitués à prendre des risques, leur seuil d'activation du cortex orbitofrontal ou du noyau accumbens (impliqué dans les processus de motivation, de récompense) est donc plus important. »

L'importance du regret est corrélée à la prise de risque. Autrement dit, plus on sait qu'on joue gros (gain ou perte importants), plus on a des chances de regretter la décision prise si elle n'est pas en adéquation avec nos espérances. Mais ce qui est intéressant c'est que le degré de confiance en soi semble augmenter avec l'importance du gain. « Lors d'un jeu avec gains évolutifs, au fur et à mesure que les personnes gravissent les échelons, elles sont de plus en plus sûres de la performance qu'elles viennent juste de réaliser, et leur confiance évolue avec le montant de la récompense », note Angela Sirigu. Ce qui pourrait expliquer pourquoi certaines personnes continuent à jouer alors qu'elles viennent d'amasser une belle somme d'argent, au risque de tout perdre.

Le goût du jeu

Comme pour bien d'autres addictions (drogue, tabac, alcool, etc.), plus on joue et plus on ne peut plus se passer de jouer. Jean-Claude Dreher et son équipe, chercheurs également à l'Institut des sciences cognitives de Lyon, se sont penchés plus précisément sur les mécanismes cérébraux du jeu (3). Ils ont observé, grâce à l'IRMf, l'évolution de l'activité cérébrale le temps d'un jeu de hasard avec récompense financière (machine à sous). Ils ont ainsi déterminé les réseaux cérébraux liés à l'anticipation d'une récompense d'une part, puis ceux liés à la réaction de l'obtention de cette récompense (surprise ou déception).

« Grâce à des études antérieures réalisées chez le singe, on connaissait l'existence de deux types d'activités des neurones dopaminergiques dans un tel contexte (récompenses de probabilités différentes), commente Jean-Claude Dreher. Ces neurones, connus pour leur rôle dans les dépendances et le plaisir, émettent un signal transitoire au moment du stimulus prédisant la récompense, mais également lorsqu'il y a un désaccord avec la récompense obtenue. Entre le stimulus et la récompense, on enregistre un signal soutenu pendant la phase d'anticipation du gain. Ces signaux varient en fonction des probabilités de gagner. »

> Le cerveau n'est pas uniquement sensible aux probabilités de perte ou de gain. Selon la manière dont vous posez une question, la réponse sera complètement différente.

Ces travaux ont permis d'identifier les zones cérébrales associées à ces signaux : lors du signal transitoire (présentation du gain possible et obtention du gain réel), c'est le cortex préfrontal qui est activé, alors que pendant la phase d'anticipation de la récompense, le signal soutenu correspond à l'activité du striatum ventral.

Le cortex préfrontal est impliqué dans l'organisation fonctionnelle du comportement et dans la prise de décision. Lorsqu'il y a désaccord entre ce qu'on attend et ce qu'on reçoit, cette région s'active.

Ces résultats indiquent que des réseaux neuronaux spécifiques traitent différents aspects des propriétés statistiques de l'information liées aux récompenses chez l'homme sain.

Tout est question de formulation!

Gagner ou perdre, le cerveau n'est pas uniquement sensible aux probabilités. Selon la manière dont vous posez une question, la réponse sera complètement différente même si le sens de la question reste strictement identique. Concrètement, on vous donne 50 euros, que préférez-vous : en garder 20 ou en perdre 30 ? Cela revient exactement au même, vous dîtes-vous. Certes, la somme finale reste la même, soit 20 euros, mais selon une récente étude sur le sujet (4), il se pourrait que votre cerveau choisisse spontanément l'option de « garder 20 euros ». Les chercheurs ont nommé cet effet le « framing effect », l'effet façonnement ou comment le fait de présenter une alternative dans une optique positive ou négative peut impacter sur la décision prise. Les sujets les plus sensibles à cet effet ont montré une plus grande activation de l'amygdale, liée à l'apprentissage et à l'émotion. Quant à ceux qui se sont montrés moins sensibles, ils ont surtout sollicité le cortex préfrontal latéral et orbital, ce qui leur vaut d'être qualifiés de plus « rationnels » par les auteurs.

De l'irrationalité à la prise de décision

Les théories économiques définissent l'homme moderne comme étant « l'homo oeconomicus », un être motivé uniquement par ses propres intérêts surtout lorsqu'ils sont financiers. Elles considèrent l'individu comme un décideur rationnel qui effectue ses choix selon des calculs probabilistes.

De plus en plus de travaux, comme ceux énumérés ci-dessus, illustrent l'importance de certains facteurs, notamment psychologiques et émotionnels, dans les processus cognitifs de la prise de décision. « Beaucoup d'études ont montré que les gens sont intéressés par l'argent, mais beaucoup d'autres études montrent aussi que ce n'est pas uniquement l'argent qui les motive », rappelle Angela Sirigu.

La prise de décision n'est donc pas seulement un processus rationnel dans lequel seul l'appât du gain primerait.

L'argent fait-il le bonheur?

Malgré cette ère d'avidité pécuniaire, des scientifiques ont justement montré que l'homme n'est pas régi que par l'argent. Aussi étonnant que cela puisse paraître, les sujets de cette étude (5) ont préféré partager leurs gains avec d'autres personnes plutôt que d'être égoïstes et de ne penser qu'à leurs propres intérêts. Afin de tester leur comportement, ces sujets étaient soumis à trois alternatives : soit ils décident de jouer ensemble (alternative la plus rentable), soit une personne des deux choisit la coopération, ou encore aucune des deux ne coopère.

Les auteurs avouent avoir été surpris par les résultats. Lors des alliances, les sujets ont réagi en activant des régions cérébrales telles que le striatum et le cortex orbitofrontal. Ce qui veut dire que le plaisir procuré par la collaboration et le gain est plus important que celui du simple gain financier. En d'autres termes, s'allier pour des raisons financières rend plus heureux que gagner de l'argent seul. La coopération plutôt que la compétition!

(1) Nathalie Camille and al. The involvement of the orbitofrontal cortex in the experience of regret. Science, 304, 1167-1170. 2004.

(2) Giorgio Coricelli and al. Regret an dits avoidance: a neuroimaging study of choice behavior. Nature Neuroscience, vol. 8, n°9, 1255-1262.2005

(3) Ming Hsu and al. Neural systems responding to degrees of uncertainty in human decision-making. Science, 310, 1624-1625. 2005.

(4) Jean-Claude Dreher and al. Neural coding of distinct statistical properties of reward Information in Humans. Cerebral Cortex, 16, 561-573. 2005

(5) Benedetto De Martino and al. Frames, biases, and rational decision-making in the human brain. Science, 313, 684-687. 2006.

(6) JK Rilling and al. A neural basis for social cooperation. Neuron, 35, 395-405. 2002.



L'INTELLIGENCE COLLECTIVE des CAFARDS

La blatte pense mieux en groupe que toute seule. Une propriété connue des insectes sociaux depuis plusieurs dizaines d'années. Les mécanismes d'auto-organisation de ces espèces s'avèrent aujourd'hui essentiels aux secteurs de la robotique et de l'intelligence artificielle.

PAR MAXENCE LAYET

Elles sont là, quelque part, tapies dans l'ombre, un recoin humide, immobiles les unes à côté des autres. Attendant leur heure pour venir grignoter le moindre déchet laissé à traîner. Les blattes – appelées aussi cafards ou cancrelats – sont une véritable nuisance très difficile à déloger des habitations négligées. Ces insectes sont pourtant élevés en quantités dans de nombreux labos à travers le monde. Objectif: percer les secrets de leur intelligence collective.

Capables de résoudre en groupe d'une petite dizaine à plusieurs milliers d'individus des problèmes d'une étonnante complexité, les « insectes sociaux » font aujourd'hui l'objet de toutes les attentions. Recherche de sources de nourriture, construction de l'habitat, défense coopérative, division du travail… Les capacités de coordination et d'action collective des abeilles, des guêpes, des termites, des fourmis titillent l'intérêt des scientifiques depuis longtemps. Un effort de compréhension également focalisé sur le cafard, par commodité.

« Malgré des degrés de sophistication de la communication différents, il semblerait que les règles de comportement présidant à l'agrégation ou aux prises de décision collective soient similaires entre les fourmis, les araignées et les cafards » explique Raphaël Jeanson, chercheur au Centre de Recherche en Cognition Animale de l'Université Paul Sabatier, à Toulouse, et spécialiste des processus de regroupements et d'interactions des arthropodes (animaux dotés d'une carapace articulée). « Une des caractéristiques des blattes - c'est la raison pour laquelle on s'y intéresse - est qu'elles présentent des comportements sociaux très simples. Ces insectes grégaires nous permettent ainsi d'identifier certaines règles préliminaires de la socialité et de voir si ces règles existent également chez des espèces plus sophistiquées, comme les fourmis par exemple. »

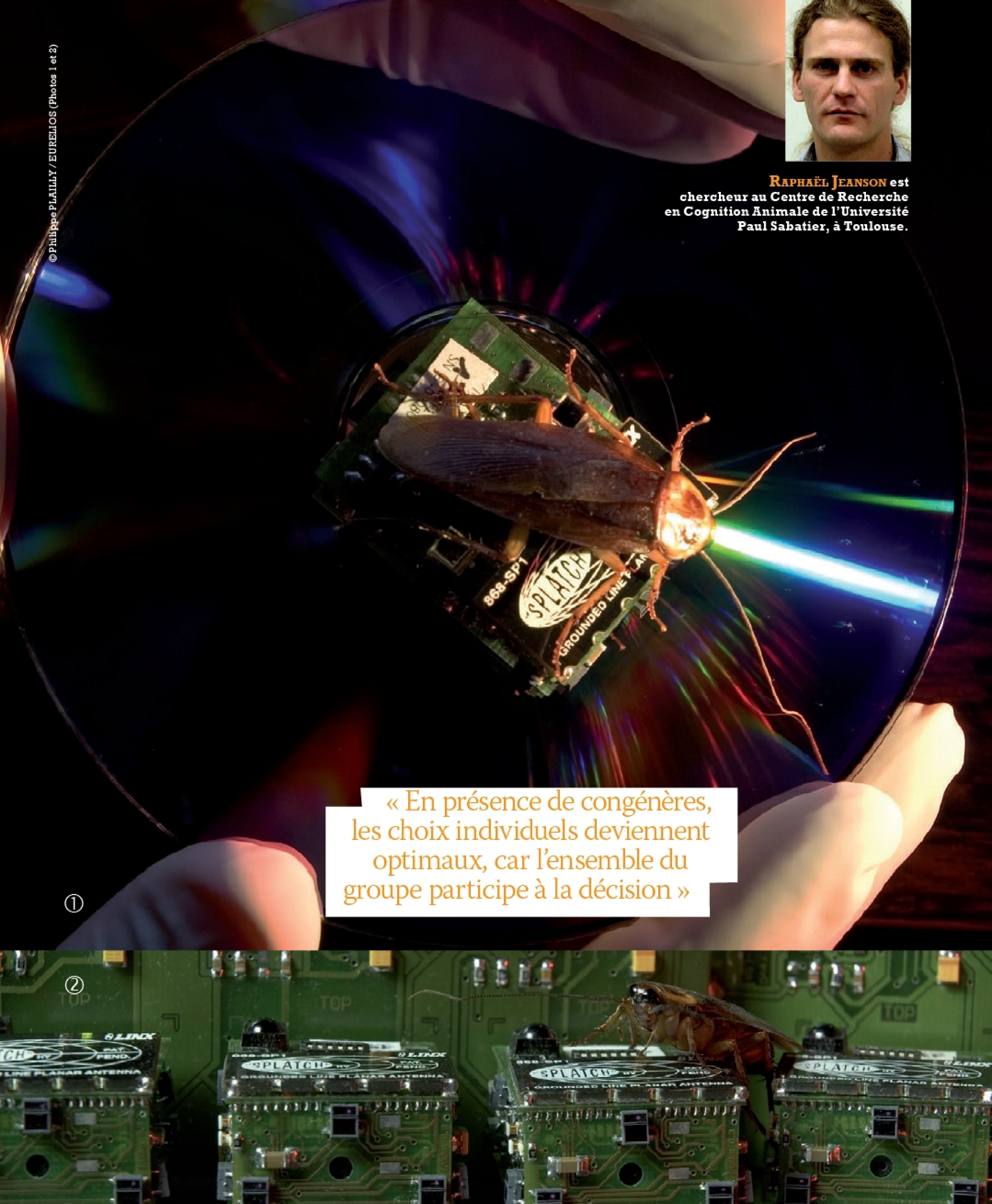
ça s'avance et ça s'arrête

Un cafard, cela avance ou reste immobile. Tel un interrupteur on – off. En général, chez les blattes, un même insecte va s'arrêter 6 fois sur 10 après avoir buté contre un obstacle ou une autre blatte. Mais cette probabilité augmente avec la taille du groupe. « Si l'on regarde les processus d'agrégation, c'est-à-dire comment des individus se rassemblent, la probabilité pour un individu de s'arrêter dans un groupe augmente avec la taille de celui-ci tandis que la probabilité pour un individu de le quitter va, elle, diminuer. Nous avons un effet d'amplification, un effet "boule-de-neige", où plus le groupe de fourmis ou de blattes est important, plus il va attirer du monde et moins on aura tendance à le quitter. Dans une espèce comme dans l'autre, les individus répondent localement à la densité de leurs congénères. Dans ce cas, leurs règles de com-

QU'EST-CE QUE LA STIGMERGIE ?

Forgée par le biologiste français Pierre Paul Grassé à la fin des années 1950 à partir des mots grecs stigma (piqûre) et ergon (travail), la stigmergie désigne l'habilité des insectes à coordonner leurs activités à l'aide d'interactions rudimentaires, directes et indirectes. En clair, les actions d'un insecte agissent comme des stimuli, suscitant des comportements réflexes de la part des autres membres de la colonie. Cette boucle de rétroaction – on parle de feedback positif ou négatif – est à la base des processus collectifs auto-organisateurs observés chez les insectes grégaires ou sociaux

1 et 2
Créé à l'université libre de Bruxelles, L'InsBot est le premier insecte-robot, capable de se faire adopter par une colonie de blattes. Pourtant sa forme cubique ne ressemble en rien à la "silhouette" d'un cafard. Il est doté de capteurs à infrarouges, d'un senseur de lumière et d'un programme informatique interne. Doté de capteurs à infrarouges, d'un senseur de lumière et d'un programme informatique interne, il adopte les mêmes mouvements que les cafards, avec des vitesses et avec des accélérations qui leur ressemblent. Il s'arrête à l'approche de l'un d'entre eux et grâce à ce papier imbibé d'une "phéromone propre au groupe", il se fait reconnaître comme leur congénère par échanges chimiques.



Raphaël Jeanson est chercheur au Centre de Recherche en Cognition Animale de l'Université Paul Sabatier, à Toulouse.

« En présence de congénères, les choix individuels deviennent optimaux, car l'ensemble du groupe participe à la décision »

①

②

L'HISTOIRE DU CAFARD AUTOMATE

C'est une imposture peu banale que vient de mener à bien une équipe de biologistes et d'ingénieurs européens. Coordonné entre 2002 et 2005 par le Belge Jean-Louis Deneubourg, responsable du service d'écologie sociale de l'Université Libre de Bruxelles, et financé à hauteur de 1,5 million d'euros par le programme "Future & Emerging Technologies" de l'Union Européenne, le projet Leurre a introduit un mini-robot dans une société de blattes et essayé d'influencer la prise de décision du groupe par l'intermédiaire du robot. Mission réussie ! Deux ou trois robots ont suffi pour entraîner une dizaine de cafards à leur suite, vers un abri clair au lieu d'un abri sombre, la préférence naturelle des insectes.
L'Insbot, l'insecte robot conçu par les chercheurs de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), ressemble à un gros morceau de sucre de 2 cm sur 3, bardé d'électronique, d'émetteurs récepteurs infrarouges, d'une caméra miniature d'une définition de 128 pixels et deux micromoteurs lui permettant d'imiter les déplacements des bestioles originales. Drapés dans la douzaine de molécules chimiques « odorantes » utilisée par les cafards pour identifier leurs congénères (ces phéromones dites « cuticulaires », découvertes en 2002 à l'Université de Rennes, se disposent sur la carapace de l'insecte), ces petits robots ont réussi à tromper leur monde. Autonomes, programmés à reproduire les comportements des membres de leur colonie d'accueil, les insbots ont pu ainsi interagir avec les autres cafards, répondre aux stimuli tactiles et modifier la dynamique du groupe. Composant à partir de quelques règles de collision et un zeste de fragrances la première « société mixte », un corps social à base d'insectes et de machines communicantes.

http://leurre.ulb.ac.be/

portement sont parfaitement similaires. »

L'intelligence collective des blattes combine deux types de mécanismes. L'un, individuel, repose sur le comportement réponse d'une simple blatte face aux modifications de son environnement. La préférence de s'arrêter sous un abri plutôt qu'en dehors par exemple. Ou, dans le cas d'abris de qualité différente, transparent ou foncé, la préférence à choisir un abri foncé. Le second mécanisme émerge avec l'introduction progressive de congénères. D'abord 1, puis 2, puis 3, jusqu'à 10. Reste alors, au fil des modifications de l'environnement, à minutieusement observer les évolutions de la réponse individuelle, et celle, collective, apportée par le groupe de cafards dans son choix de s'agréger sous l'un des deux abris.

Premiers pas artificiels

Les films des expériences réalisées dans les enceintes circulaires du laboratoire toulousain ont permis à la fois de dégager les tendances du comportement collectif (sous forme de modèles de probabilités), mais aussi de quantifier, à l'échelle individuelle, les interactions sociales observées entre chaque cafard. Distance parcourue, temps de stationnement, nombre de contacts antennaires, etc. « En présence de congénères, les choix individuels deviennent plus optimaux, car l'ensemble du groupe participe à la décision, résume Raphaël Jeanson. La présence des congénères amplifie, en la renforçant, la préférence individuelle… y compris dans l'accès aux ressources environnementales que représentent les abris. Ce renforcement accroît la capacité cognitive de chaque individu et aboutit à une réponse collective, élaborée, tout à fait appropriée. » (Voir l'encadré sur la stigmergie)

Ces groupes d'insectes sans chef d'orchestre, à l'intelligence également distribuée, fonctionnent de fait à l'image d'un système décentralisé. L'aptitude à prendre la meilleure décision, à résoudre une tâche complexe, émerge logiquement, de la somme des interactions individuelles et de leur adaptation continuelle à un environnement changeant. Les lois, les règles, structurant cette masse grouillante d'échanges d'information, peuvent alors s'exporter et servir de modèle à d'autres systèmes. Artificiels cette fois, dans le domaine notamment des agents intelligents ou de la robotique collective.

« Outre notre participation au projet Leurre, l'équipe a implémenté les règles de comportement des blattes dans des petits robots programmables similaires aux InsBot, les Alice, avec lesquels on parvient à retrouver la production de structures collectives similaires à celles relevées chez les blattes. Les robots s'agrègent ou sélectionnent des abris de la même façon » confirme Raphaël Jeanson. Les chercheurs s'interrogent sur l'émergence de la coopération dans les sociétés animales, défrichant par exemple les modèles de comportement de la poule ou du mouton. Une nouvelle frontière que les scientifiques explorent… à plusieurs! ■

Les sociétés animales : pigeons, fourmis et ouistitis. Luc-Alain Giraldeau, Frank Cézilly, Guy Théraulaz. Le Pommier, 2006

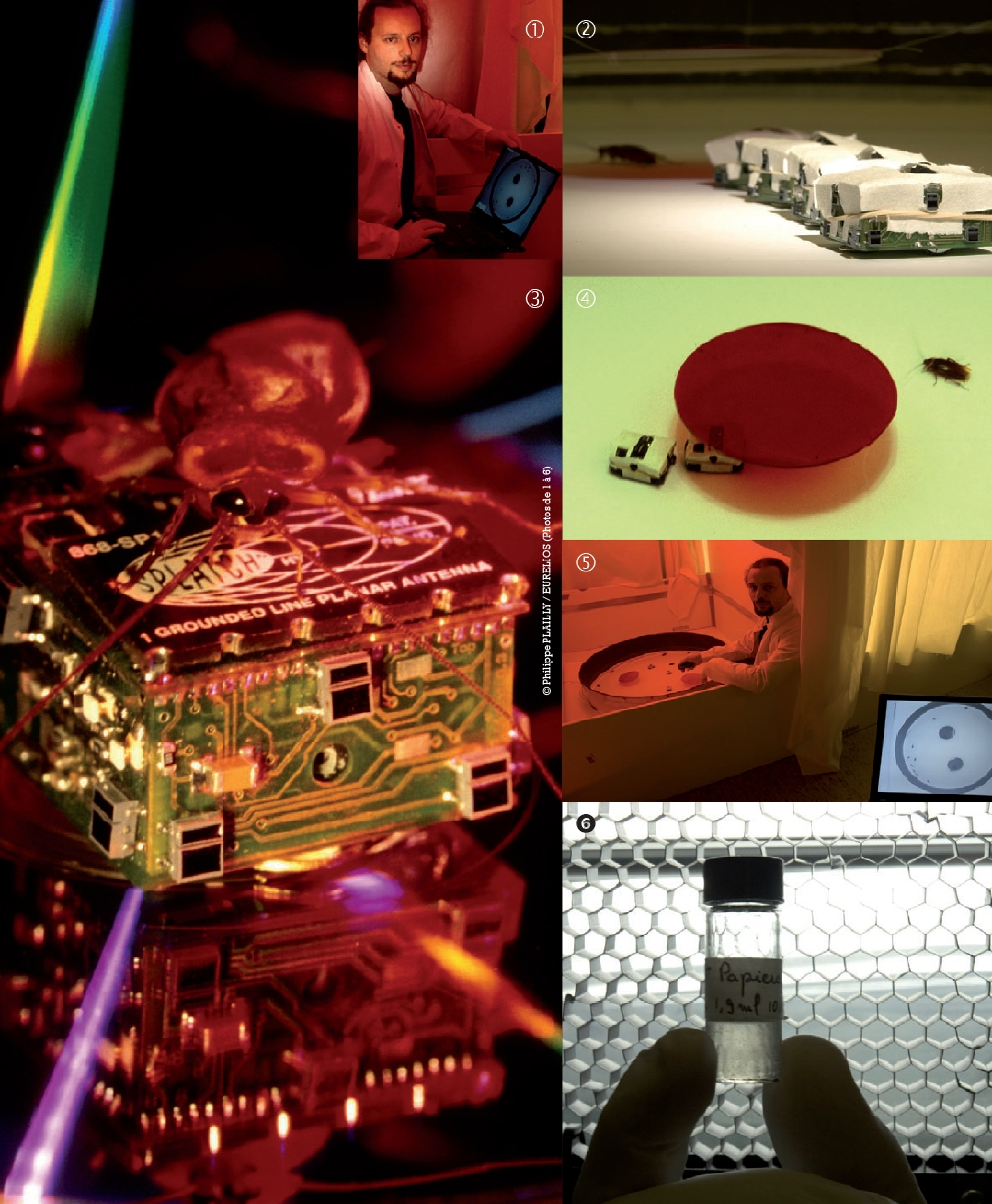
« Self-organized aggregation in cockroaches. » R. Jeanson, C. Rivault, J. L. Deneubourg, S. Blanco, R. Fournier, C. Jost, and G. Theraulaz. Animal Behaviour 69, 2005.

Le projet Swarbot : les mécanismes d'auto-organisation des insectes sociaux appliqués à des robots autonomes capables de s'assemble-rhttp://www.swarm-bots.org/

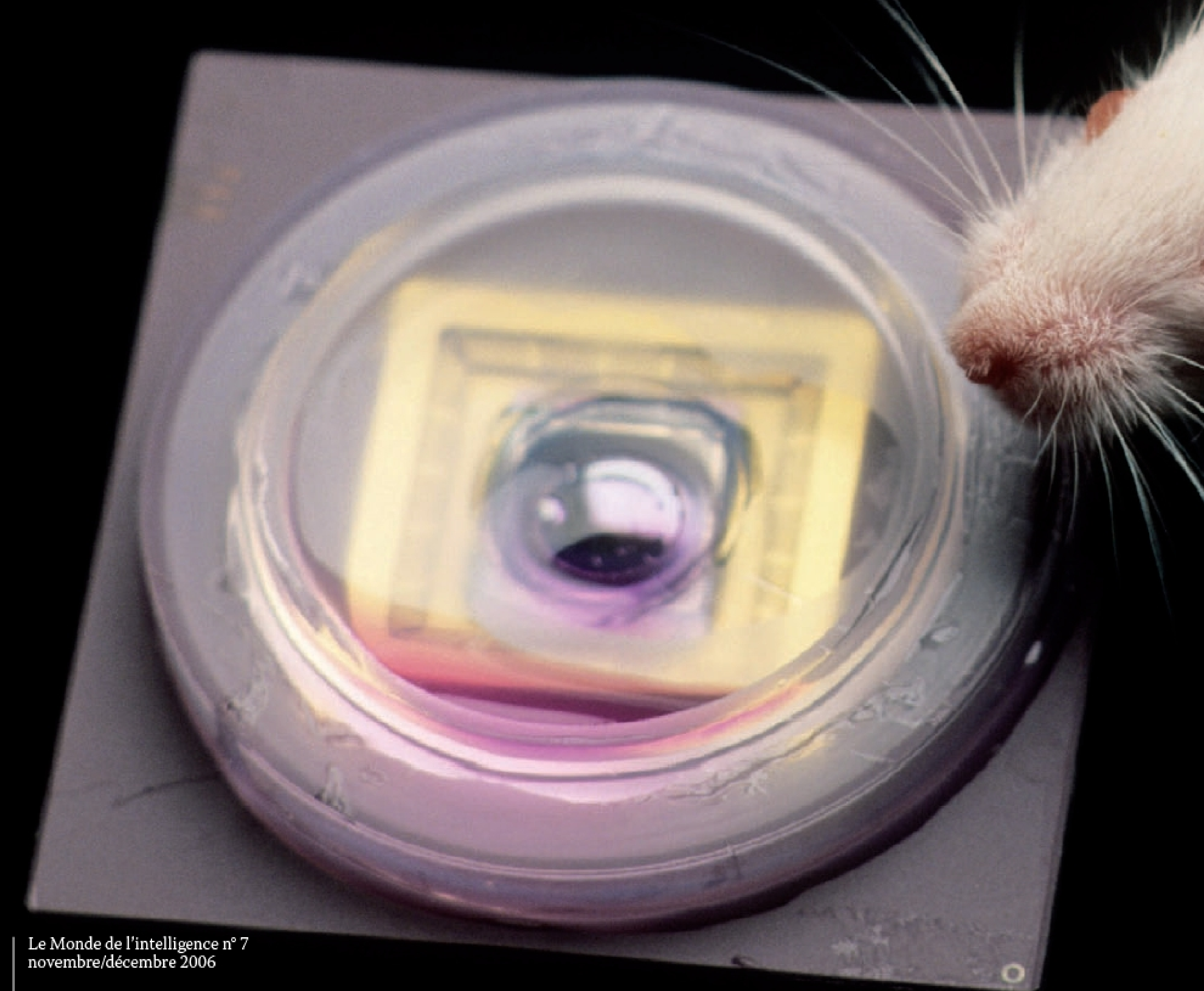
Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS / Université Paul Sabatier http://cognition.ups-tlse.fr/

1 4 5 **Le dispositif pour tester l'influence de l'Insbot sur les blattes consiste en 2 abris (en rouge) d'égale importance puisqu'ils portent sur le sol une ombre de même intensité lumineuse. Le robot Insbot situé sous l'un des 2 abris, incite les blattes à se regrouper autour de lui.**

2 3 6 **Afin de recueillir les molécules de phéromones, les chercheurs ont pongé les blattes dans des bains de solvants libérant ces substances. Grâce à un papier imbibé d'une "phéromone propre au groupe", il se fait reconnaître comme leur congénère par échanges chimiques.**


①
②
③
④
⑤
⑥
1 GROUNDED LINE PLANAR ANTENNA

Nous assistons à un scénario hybride impliquant les biotechnologies et les nanotechnologies: on pourra prochainement transformer des cellules biologiques en « nano-ordinateurs »! Entendez par là, ajouter des fonctions logiques à des cellules afin de leur donner un statut utilitaire. Un ensemble de cellules avec des fonctions logiques peut alors constituer des classes d'objets, elles-mêmes constitutives d'un programme d'ensemble. Deux perspectives s'offrent alors: intégrer des nanorobots dans des organismes vivants, ou les intégrer à des… circuits imprimés, pour des applications inédites!



Les ordinateurs biologiques

Nous vous proposons ce mois-ci un reportage photo de projective scientifique, autour du thème de l'ordinateur biologique. Loin d'être une fiction, cette prouesse technologique est progressivement développée par de nombreux laboratoires... Faut-il s'émerveiller ou en avoir peur ?

Un nano-circuit imprimé en silicium a été raccordé à des neurones individuels de rats, par le biais de synapses (lien entre deux neurones) artificielles, semblables aux cellules que le cerveau forme naturellement. Il s'agit donc d'un pas important vers la création de « prothèses neuronales » - les connexions artificielles ainsi créées permettant le contrôle, par une interface virtuelle, d'un ordinateur ou d'un membre robotisé.



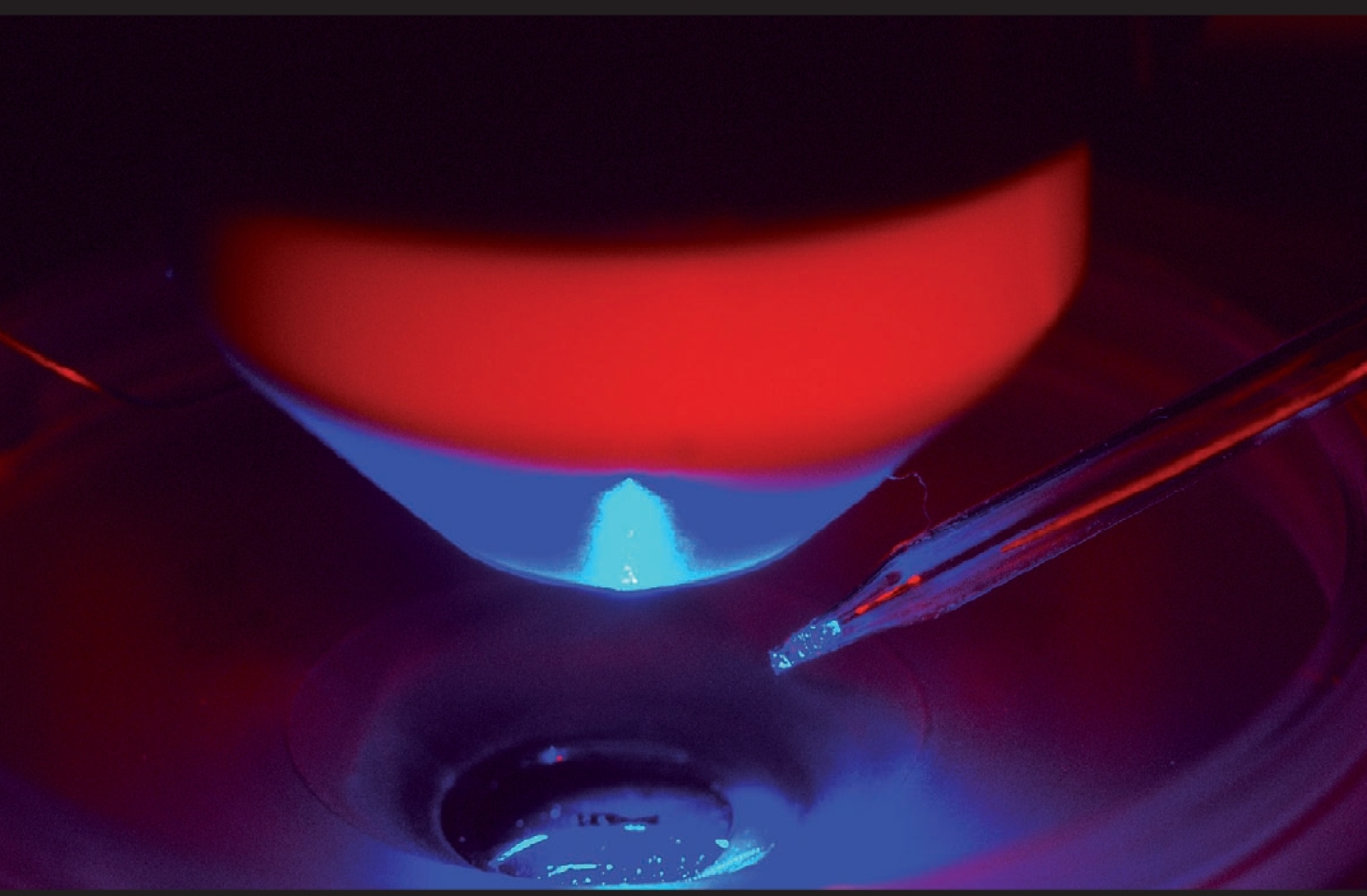
Charles Lieber et ses collègues de l'Université d'Harvard aux États-Unis, ont construit un circuit mi-artificiel, mi-biologique avec 20 fils nanométriques de silicium. Pour cela, ils ont cultivé des neurones de rat qui incluaient des axones (fibre nerveuse, prolongement long, mince et cylindrique d'un neurone qui conduit les impulsions électriques en dehors de la cellule), et de dendrites (porte d'entrée du neurone, ces extensions reçoivent les signaux électriques). Les axones et les dendrites ont formé des connexions avec le nanocircuit - plus de 50 connexions par neurone ! Ces connexions étant de la grandeur d'une synapse naturelle.



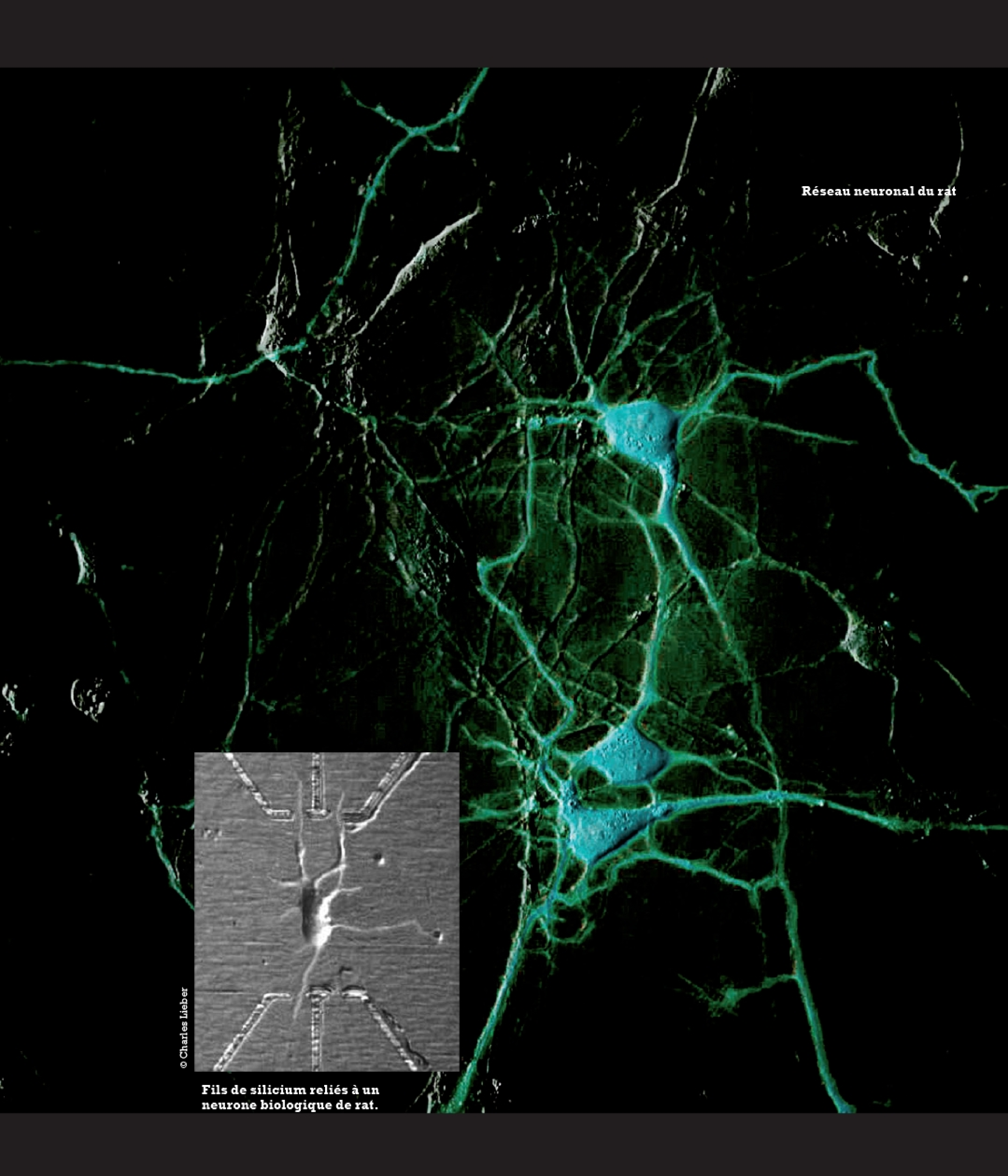
Cerveau de rat (à droite) et plaque de silicium, support de culture des neurones de l'animal (à gauche)

Les nanorobots seront très certainement le traitement médical révolutionnaire du XXIe siècle. On peut ainsi imaginer des greffes de neurones mi-artificiels, mi-humains afin de contrer des maladies neurodégénératives comme Alzheimer. On peut également imaginer créer un lien homme-machine inédit, en communiquant directement du cerveau vers l'ordinateur. Des électrodes ont ainsi déjà été implantées dans le cerveau de certains malades, dans plusieurs grandes universités internationales, ce qui a permis de contrôler des périphériques numériques comme un curseur ou un bras robotisé.

Mise en culture des neurones du rat.



La convergence de l'intelligence artificielle et de l'intelligence biologique nous promet des applications révolutionnaires, mais également effrayantes. - Des scientifiques du Media Lab du MIT (Université d'Harvard aux USA) ont développé des moyens d'utiliser une communication sans fil pour envoyer des instructions à des nano-ordinateurs situés dans des cellules modifiées. Pour ce faire, ils ont attaché des atomes d'or à de l'ADN, l'or fonctionnant comme une antenne obligeant l'ADN à changer sa forme ! On peut également imaginer des nanorobots greffés à des êtres vivants, afin d'en télécommander les actions (applications militaires, pour les chiens ou les dauphins également). La frontière entre fiction et sciences devient ténue…


Réseau neuronal du rat

© Charles Lieber

Fils de silicium reliés à un neurone biologique de rat.



care

Adressez vos dons à :
CARE
13, rue Georges Auric
75019 PARIS

www.care.org

CARE est une association de solidarité internationale apolitique et indépendante.

abonnez-vous







1 an = 6 numéros



Vous pouvez commander votre abonnement par internet ou acheter un ancien numéro : www.mondeo.fr

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

CODE POSTAL VILLE

E-MAIL :

JE M'ABONNE POUR 1 AN, SOIT 6 N°

6 X 6,50 € = ~~39 €~~

= 30 €

Je règle par chèque bancaire ou postal à l'ordre de: Mondeo publishing.
Merci d'adresser vos abonnements - coupon ou papier libre - à l'adresse suivante :
Mondeo publishing (service abonnement)
3, avenue de l'opéra 75001 Paris

code LMi-7-aww

Vos coordonnées ne sont utilisées que pour les besoins de l'abonnement. Nous nous engageons à ne jamais communiquer vos coordonnées postales à des organismes extérieurs.





Techno

1 N'oubliez plus jamais vos mots de passe avec **Mnemonick** d'Acer. Avec ce système, l'utilisateur n'a plus besoin de se rappeler chaque nom d'utilisateur/mot de passe exigée pour accéder et utiliser son PC : Tout ce dont il a besoin est d'un mot de passe unique pour accéder au système d'exploitation, à la messagerie électronique et à d'autres applications, aux documents protégés, au serveur d'entreprise voire même à Internet. - **65 € TTC.**

2 Clavier de luxe, **Dinovo Edge** est un must en matière de frappe ! Proposé par Logitech, ce très bel objet destiné à épater amis ou collègues est rechargeable, sans fil, Bluetooth, en plexiglas semi-transparent et aluminium brossé, des commandes tactiles invisibles entourent les touches, un disque tactile est prévu pour remplacer la souris, des fonctions sont accessibles par rétro éclairage… Bref, du très grand luxe… - **200 € TTC**

3 Certainement la meilleure souris du marché, la **MX Révolution** est sans fil, rechargeable, laser certes... mais surtout, des matériaux étonnants, une ergonomie incroyable, un système de molette réinventé... on pensait avoir tout créé autour de la souris... Ce modèle est incontestablement le plus haut de gamme et le plus innovant, excusez du peu...- **100 € TTC.**

4 Le lecteur de MP3 **Neo Sensi Music** est petit, léger, extrafin, et attirera le regard autour de vous. Décliné en deux coloris (noir et blanc), il s'accorde parfaitement l'univers high-tech. Performant, il accepte tous les fichiers audio et autorise la création de ses propres compilations musicales, une fonctionnalité très intéressante quand on sait que l'on peut embarquer plus de 1 000 titres ! - **69 € TTC.**



5 La **Wireless DJ Music System** raccorde le PC à une chaîne stéréo ou à un système de haut-parleurs, à l'aide de la technologie sans fil Music Anywhere™ de Logitech. Elle est capable de lire tous les formats audio informatiques, notamment MP3, iTunes, WMA, les radios Internet et les podcasts… Idéal pour se faire plaisir à la maison... **250 € TTC**

6 Le **Mobile Power Pack APC** prolonge la durée d'utilisation des appareils mobiles. Ce dispositif unique s'adapte à tous les appareils à port USB rechargeables. En résumé, vous ne serez plus jamais en panne de batterie ! - **69 € TTC**

7 Le nouveau portable **HP Pavilion Media Center dv9096ea**, est une solution alternative au PC de bureau. N'imaginez pas l'emmener en déplacement professionnel ou en vacances, son poids vous en dissuaderait! Cependant, son design très réussi et son équipement en font l'un des portables les mieux équipés du marché. - **2200 € TTC.**

8 Grâce à US Robotics et son **USR Dual 'DECT'** vous allez enfin pouvoir téléphoner par internet sur Skype (le célèbre opérateur de téléphonie IP) et vous faire appeler sur votre ligne analogique, avec un même combiné! Astucieux à la maison comme au bureau, confort et économies en vue, que demander de plus ? - **99 € TTC**



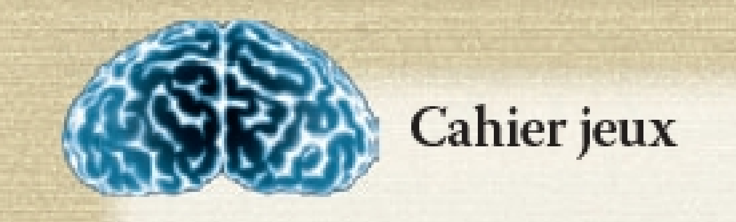
Photo : J. L. Mège
êtrehumain
SECOURS CATHOLIQUE
Caritas France
BP455Paris7
106, rue du Bac, 75341 Paris cedex 07
Tél. : 01 45 49 73 00 - Fax : 01 45 49 94 50
www.secours-catholique.asso.fr
Partagez notre raison d'être

Cahier pratique

Dopez vos neurones !

Ce cahier est conçu spécialement pour nos lecteurs avec attention. Cependant, en cas de suspicion d'erreur dans un énoncé ou pour demander une aide à la résolution d'un jeu, n'hésitez pas à nous écrire, soit par courrier postal (Mondeo, Service Lecteurs, 3, av. de l'Opéra 75001 Paris), soit par courrier électronique (lecteur@mondeo.fr). Nous vous répondrons avec plaisir!
En plus de ces jeux, suivent nos pages de développement personnel: Lecture rapide (Percevoir plus de mots) et apprentissage des langues (Jurer en Anglais) sont au programme ce mois-ci.
Bonnes fêtes et rendez-vous l'année prochaine !





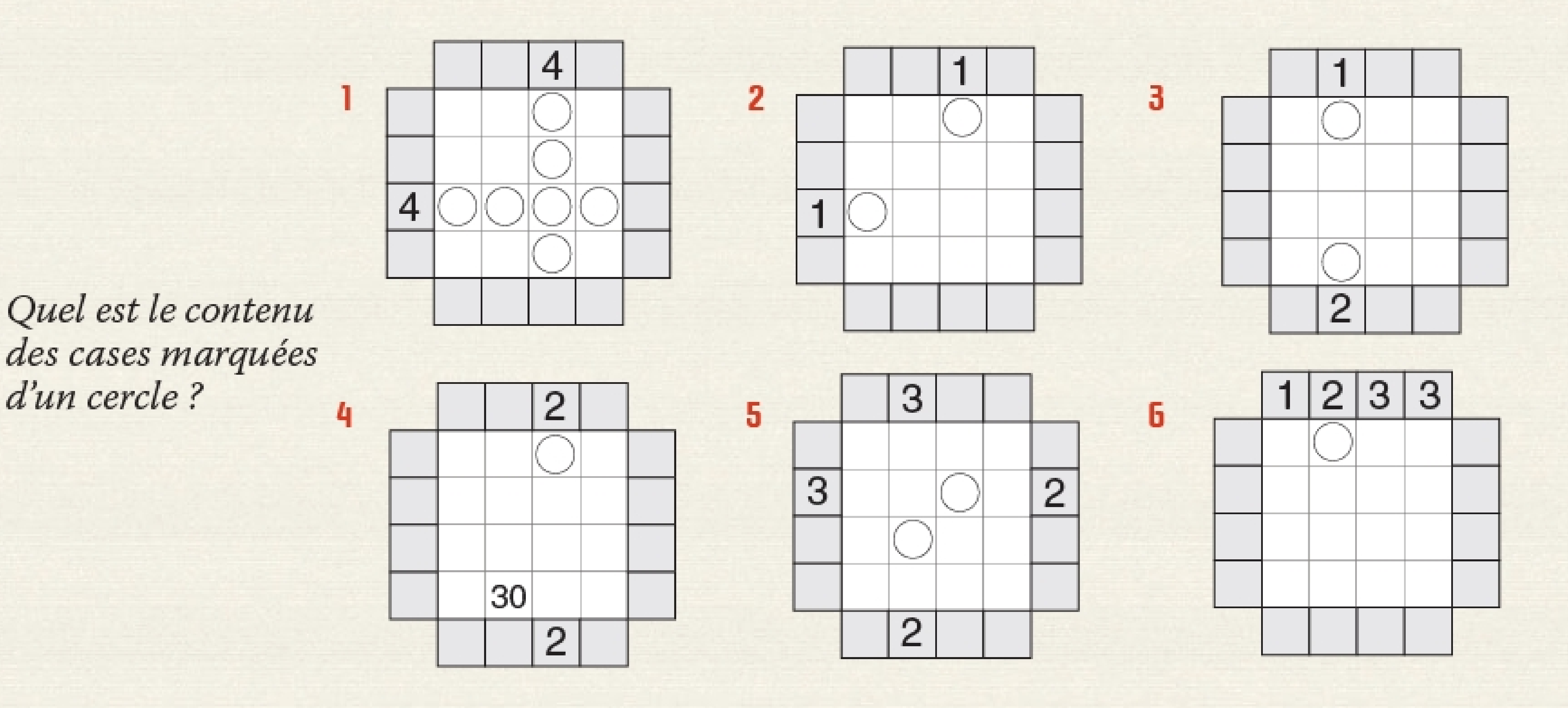
Le jeu du gratte-ciel

Règles du jeu

Un bloc de la ville de New-York a été représenté dans une grille 4-×-4. Chaque case de la grille contient un immeuble de 10, 20, 30 ou 40 étages. Les immeubles d'une même rangée, ligne ou colonne, sont tous de taille différente. Les informations données sur les bords indiquent le nombre d'immeubles visibles sur la rangée correspondante par un observateur situé à cet endroit. Par exemple, si une ligne contient la disposition 20-40-30-10, deux immeubles sont visibles à partir de la gauche (le 20 et le 40) et trois immeubles sont visibles à partir de la droite (le 10, le 30 et le 40). Vous devez retrouver la hauteur de chaque immeuble à l'aide des indices placés à l'extérieur. Tous les problèmes ont une solution unique. Cette règle du jeu s'adapte à des grilles de taille plus grande.

Le jeu du Gratte-ciel est un classique incontournable du jeu d'esprit qui séduit chaque jour davantage de joueurs, en particulier dans des compétitions comme Euromath ou le WPC (World Puzzle Championship). Jeu de déduction très riche, très simple à assimiler et qui donne lieu à des problèmes très variés. De plus, la plupart des grilles se résolvent uniquement par déduction et non par essais et retours en arrière, ce qui ajoute à son intérêt... Pour toute question sur ce jeu, écrivez-nous à : lecteur@mondeo.fr

Quel est le contenu des cases marquées d'un cercle ?

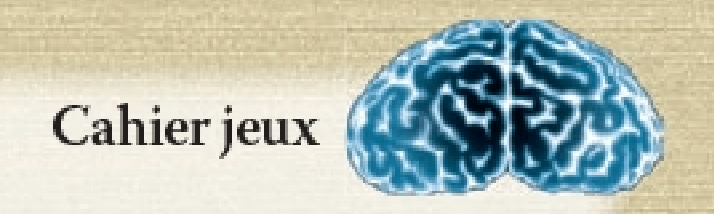


Solutions page 70

Ces exercices sélectionnés par la rédaction, sont extraits du livre « Le jeu du Gratte-Ciel » par B. Novelli et M. Rivière paru aux éditions Pole dans la collection Jeux Tangente (www.poleditions.com).



La bataille navale



Qui n'a pas joué à la Bataille Navale sur les bancs de l'école ! Ce jeu de déduction très ancien qui se jouait à deux dans le fond des classes a pris une dimension nouvelle dans sa version solitaire. Alors qu'il ne demandait que d'avoir un peu le sens de l'observation et de la chance, il devient un jeu purement logique où le hasard n'a plus de place.

Pour toute question sur ce jeu, écrivez-nous à: lecteur@mondeo.fr

Règles du jeu

Une flottille est cachée sur une grille. Les bateaux qui la composent, représentés sur le côté, sont constitués de plusieurs parties (quatre pour les plus grands) occupant des cases différentes. Ces bateaux sont placés horizontalement ou verticalement et ne se touchent pas, même en diagonale. Les informations situées autour de la grille indiquent le nombre de cases de leur rangée occupées par des éléments de bateaux. Dans certaines grilles des cases sont marquées du signe, ce qui signifie qu'elle ne comportent que de l'eau.Retrouvez la place de tous les bateaux-! Chaque problème admet une solution unique.

Retrouvez le contenu des cases marquées d'un « ? ».

1

		0		0		0
		?		?		?
3	?	?	?	?	?	?
		?		?		?

2

?	?	(bateau)	(bateau)	?	?	?

3

		0				
3		?		?	?	
		?				

4

			?		?
?		?	?	B	?
	B		?	B	?
?		?	?		?

5

	1	1	1	0	1	1
1	?	?	?	?		
3	?	?	?	?	?	?
1	?	?	?	?		

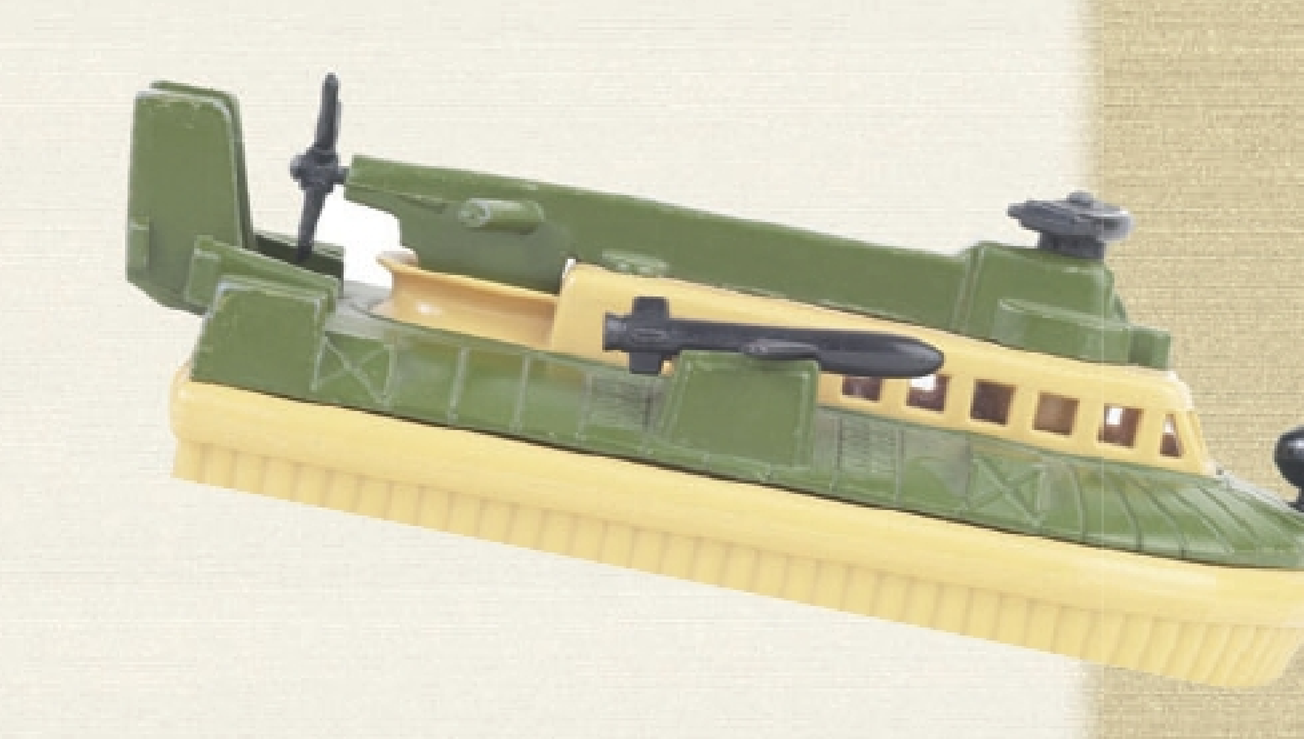
6

1	≈	?	?	?	?	?
4	?	?	?	?	?	?
1	?	?	?	?	?	?

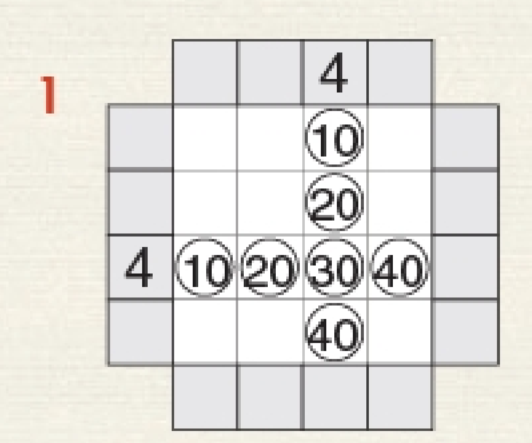
Solutions page 71

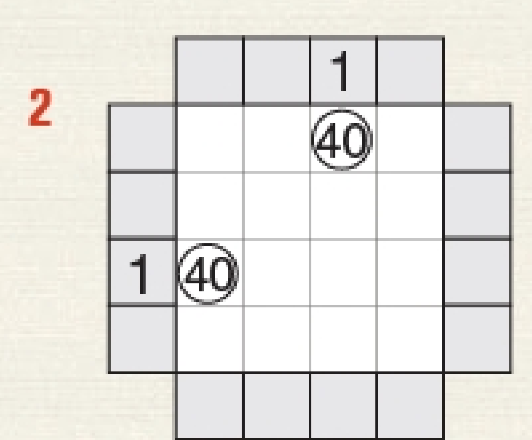
Jeux Tangente
BATAILLE NAVALE
Conseils stratégiques
100 grilles à jouer
Gratuit : un logiciel à télécharger
B. Novelli
M. Rivière

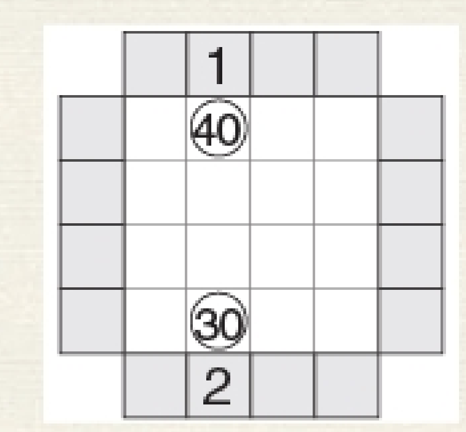
Ces exercices sélectionnés par la rédaction, sont extraits du livre « Bataille Navale » par B. Novelli et M. Rivière paru aux éditions Pole dans la collection Jeux Tangente (www.poleditions.com).

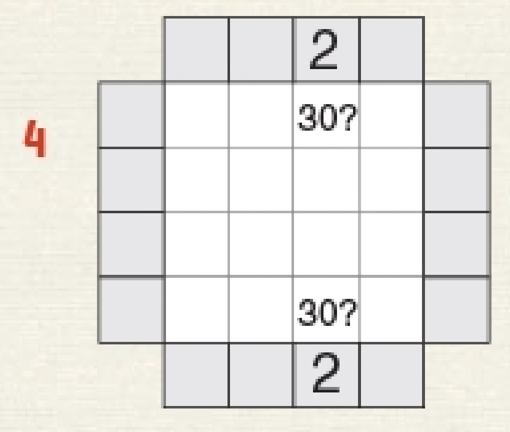


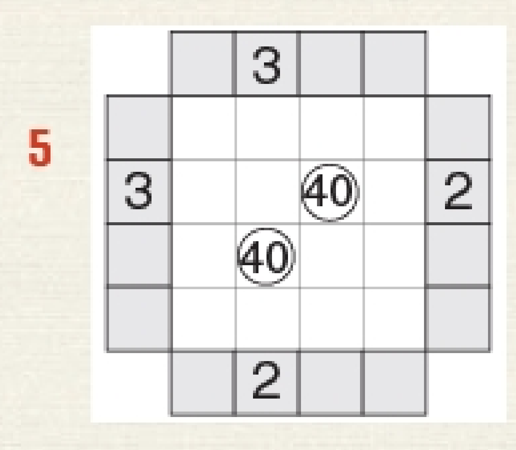
Le jeu du gratte-ciel
À chaque solution, sa règle

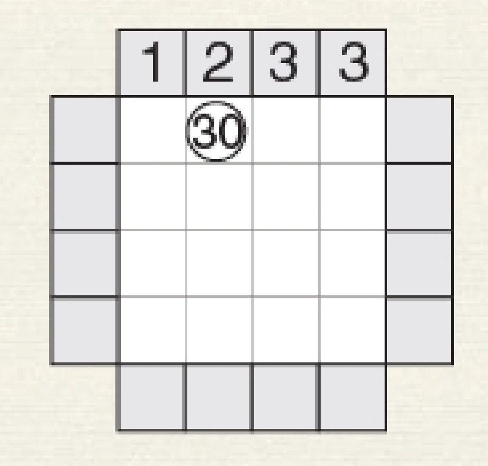
1


2


3


4


5


6


Solution 1

Devant l'indice 4, les immeubles sont rangés en ordre croissant.

Règle du 4

Si un indice vaut 4, les immeubles sont rangés en ordre croissant à partir de l'indice.

Solution 2

Si l'on ne voit qu'un seul immeuble, c'est le premier. De plus il cache la vue de tous les autres, c'est donc le plus grand.

Règle du 1

Un indice valant 1 signale la présence d'un imeuble de 40 étages à côté de lui.

Solution 3

L'indice 1 impose la présence de l'immeuble de 40 étages à son côté d'après la règle du 1. L'indice 2 voit déjà deux immeubles : celui qui est à son côté et le 40 qui est dans le fond. Donc l'immeuble à son côté cache les deux autres. C'est donc le plus grand après le 40 : l'immeuble de 30 étages.

Règle du 1-2

Si les indices 1 et 2 se font face, on trouve un immeuble de 40 étages à côté du 1 et un de 30 étages à côté du 2.

Solution 4

Si l'immeuble 30 de la troisième colonne n'était pas sur un bord, l'observateur qui voit le 30 puis le 40, verrait aussi l'immeuble le plus proche, donc l'indice ne serait pas 2. Donc l'immeuble de 30 est sur un bord, comme il n'est pas en bas, il est donc sur la première ligne.

Règle du 2-2

Si deux indices se faisant face valent 2, l'immeuble de 30 étages est sur un bord.

Solution 5

Dans la deuxième colonne, l'immeuble de 40 étages est à au moins trois cases du 3 et à au moins deux cases du 2, il se trouve donc sur la troisième ligne.

Dans la deuxième ligne, l'immeuble de 40 étages est à au moins trois cases du 3 et à deux cases du 2, il se trouve donc sur la troisème colonne.

Règle de la somme

Si la somme de deux indices x et y se faisant face vaut 5, alors l'immeuble de 40 étages se trouve à x cases du x (et à y cases du y). De plus l'immeuble de 30 étages est voisin de celui de 40 étages). Les immeubles autres que le 40 ne peuvent être vus qu'une fois au plus. La somme x+y ne peut donc dépasser 5. Lorsqu'elle est égale à 5, chaque immeuble est vu une fois au moins, il ne peut pas y avoir d'immeuble entre le 40 et le 30.

Solution 6

L'immeuble de 30 étages de la première ligne est forcément à côté d'un indice 2. Comme il n'y a qu'un seul indice 2, cet immeuble est dans la deuxième colonne.

Règle du 2 seul

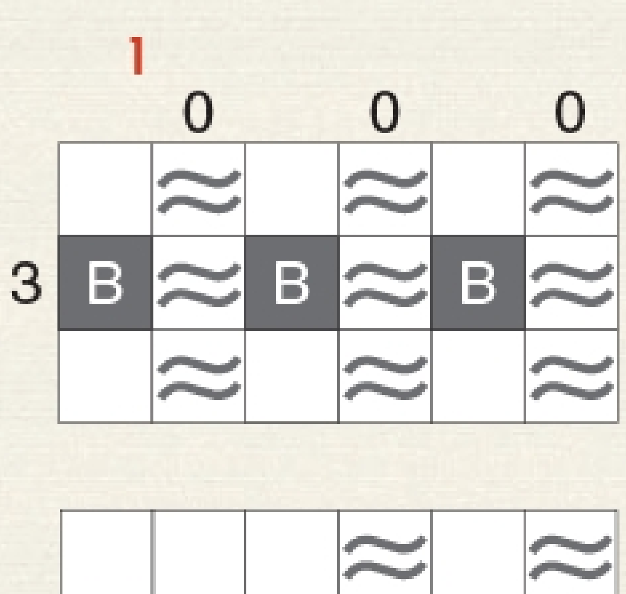
Si dans une rangée complète d'indices, il y a un seul 2, l'immeuble de 30 étages se trouve à côté du 2.



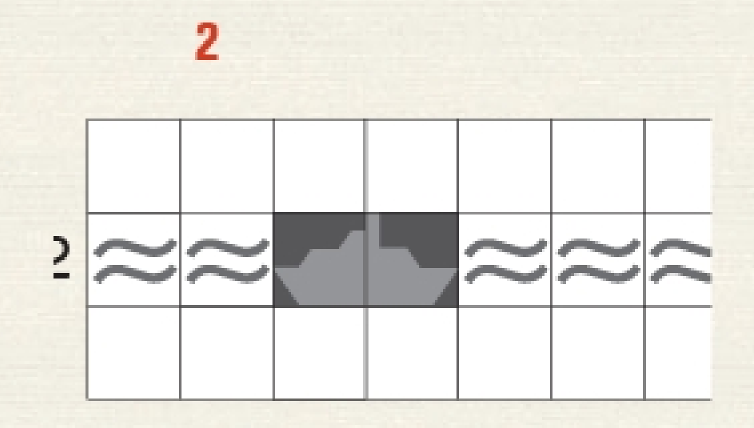
La bataille navale

À *chaque solution, sa règle*

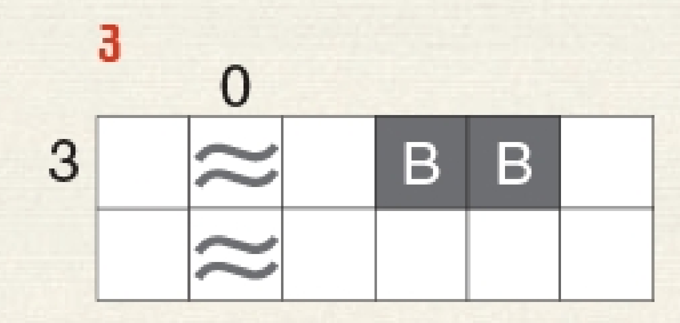
1

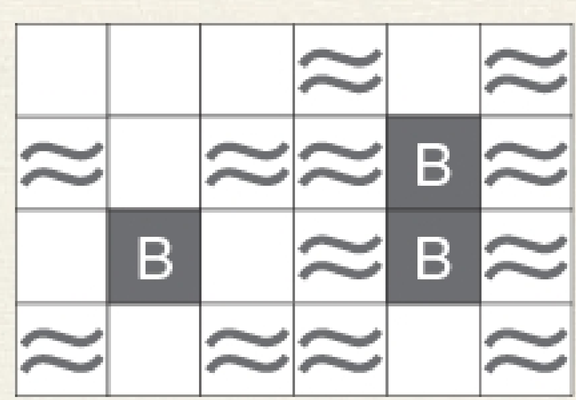


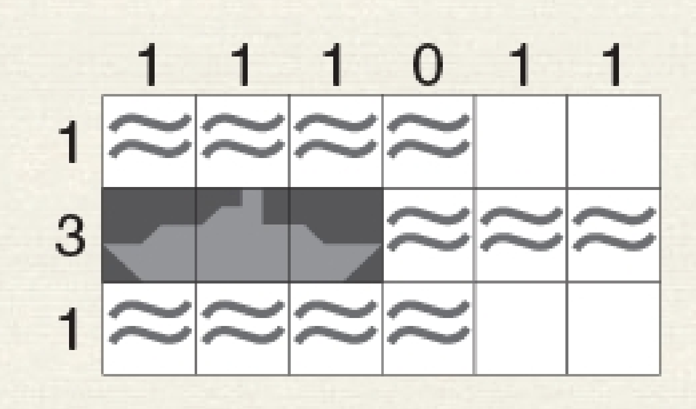
2

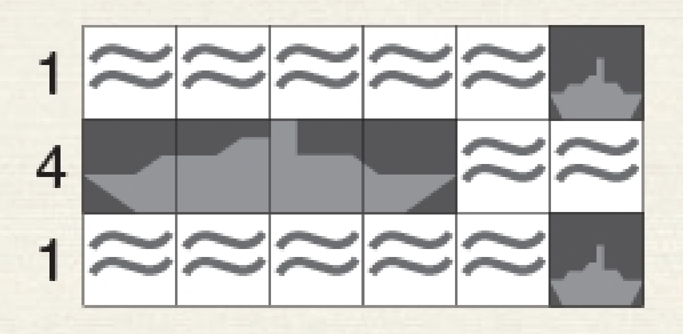


3









4

5

6

Solution 1

Les indices 0 permettent de placer de l'eau. Dans la deuxième ligne, il ne reste que trois cases libres et l'indice est égal à 3. Ce sont donc trois cases occupées par des morceaux de bateau.

Règle 1

Les rangées dont l'indice est 0 ne contiennent que de l'eau.

Règle 2

Lorsque le nombre de morceaux de bateaux à placer sur une rangée est égal au nombre de cases libres restantes, ces cases sont toutes occupées par des morceaux de bateaux.

Solution 2

La deuxième ligne contenant déjà deux éléments de bateau et l'indice de cette ligne étant égal à 2, cette ligne est complète, les autres cases contiennent de l'eau.

Règle 3

Lorsque le nombre de morceaux de bateaux placés sur une rangée est égal à la valeur de l'indice, toutes les autres cases de la rangée sont occupées par de l'eau.

Solution 3

L'indice 0 nous permet de placer de l'eau dans la deuxième colonne.

Le bateau de 3 cases se trouve dans la première ligne, sinon on n'aurait pas la place pour trois éléments de bateau dans la première ligne. Ce bateau n'a que deux positions possibles, et dans ces deux positions, les cases marquées d'un «-?-» sont occupées par des morceaux de bateau. Elles le sont donc dans la solution.

Règle 4

Lorsqu'une rangée contient un bateau de longueur donnée, on fait glisser le bateau sur toutes les cases possibles. Si certaines cases sont occupées quelle que soit la position du bateau, elles contiennent un morceau de bateau.

Solution 4

Deux bateaux ne se touchent pas, même en diagonale. Donc les cases situées en diagonale d'un morceau de bateau contiennent de l'eau.

Règle 5

Lorsqu'une case est occupée par un morceau de bateau, les 4 cases voisines en diagonale contiennent de l'eau.

Solution 5

La seule place pour le bateau de trois cases est dans la deuxième ligne. En tenant compte de la colonne vide, il ne lui reste qu'une seule place possible.

Règle 6

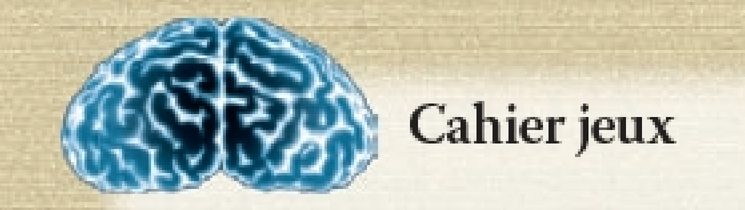
Les bateaux de longueur supérieure ou égale à une valeur donnée n, se trouvent nécessairement dans une rangée où l'indice est supérieur ou égal à n.

Solution 6

Le bateau de 4 cases a trois positions possibles dans la deuxième ligne.
Il ne peut pas être à droite, sinon il ne resterait plus de place pour le bateau de la première ligne ! Pour la même raison, il ne peut être au milieu de cette ligne ; il se trouve donc à gauche. Une fois ce bateau placé, les deux petits bateaux n'ont plus qu'une seule place possible.

Règle 7

Lorsque l'on place un bateau dans une rangée, il doit laisser un nombre suffisant de cases libres dans les rangées voisines de manière à pouvoir respecter les contraintes dues à leurs indices.



Cahier jeux

Résolution de Su Doku infernal

PAR BERNARD GERVAIS

Problème n°1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1						8			
2		3				5			6
3	2	6			1		4	3	
4	7							9	
5				7				2	
6			2		6		7		
7	8			1	5				9
8	4	1							3
9	3			8					

Problème n°3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			2	9					
2		4				5		9	
3		1					6		
4			4				1		6
5					4		2		
6	3					7			
7	8			5				1	
8	1	2				4			
9					1		9	8	5

Problème n°2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				6	3				2
2						5		8	
3		6		9	1	7			
4		4	3				6		
5		5			9		3		8
6	9		2						
7			6	1					9
8	4								
9					4			1	7

Problème n°4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		7				4	5	8	
2	2				6				
3			5	9					
4	1					6			
5			9			5	3		
6		4	8	7					9
7				3					1
8		6	4			2		7	
9									

Un conseil, une question? N'hésitez pas à nous écrire: lecteur@mondeo.fr



Solution du problème N°1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	5	9	4	6	3	8	1	7	2
2	1	3	7	4	2	5	9	8	6
3	2	6	8	9	1	7	4	3	5
4	7	4	3	5	8	2	6	9	1
5	6	5	1	7	9	4	3	2	8
6	9	8	2	3	6	1	7	5	4
7	8	7	6	1	5	3	2	4	9
8	4	1	5	2	7	9	8	6	3
9	3	2	9	8	4	6	5	1	7

F7=3	D1=6	E1=3	D6=3	D4=5	H7=4
D2=4	E2=2	F4=2	D8=2	D3=9	F3=7
A5=6	G4=6	G5=3	C4=3	I4=1	C7=6
B7=7	G7=2	I1=2	B9=2	I9=7	E8=7
I3=5	C3=8	H6=5	B5=5	A1=5	**C5=1**
A2=1	A6=9	B1=9	C1=4	C2=7	F6=1
H1=7	G1=1	H9=1	H8=6	H2=8	G2=9
F9=6	E9=4	F8=9	F5=4	I6=4	B6=8
B4=4	E4=8	I5=8	E5=9	G8=8	C8=5
G9=5	C9=9				

Séquence de résolution par ordre chronologique
(B2=2 est la première case résolue, F8=2 la dernière)

I3=5 : Le « 5 » du secteur 1 est en A1 ou B1 à cause de C8-C9 et F2. Il faut nécessairement I3=5. C5=1: Les valeurs potentielles des cases B4 et I5 sont « 4 » et « 8 », ces cases ne forment pas pour autant un couple binaire. La case C5 vaut « 1 » ou « 4 ». Si elle vaut « 4 » alors B4 et I5 valent « 8 » et il n'y a plus de position en secteur 5 pour le « 8 ». Par nécessité, C5=1.

Solution du problème N°2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	5	9	4	6	3	8	1	7	2
2	1	3	7	4	2	5	9	8	6
3	2	6	8	9	1	7	4	3	5
4	7	4	3	5	8	2	6	9	1
5	6	5	1	7	9	4	3	2	8
6	9	8	2	3	6	1	7	5	4
7	8	7	6	1	5	3	2	4	9
8	4	1	5	2	7	9	8	6	3
9	3	2	9	8	4	6	5	1	7

I2=6	A5=6	H8=6	F9=6	E6=6	F1=8
D2=4	E2=2	A3=2	C3=8	C1=4	A1=5
H4=9	H5=2	F8=9	F5=4	C5=1	D5=7
B8=1	A2=1	G1=1	B2=3	G2=9	C2=7
B1=9	H1=7	G6=7	A4=7	B6=8	B7=7
B9=2	E8=7	C9=9	C8=5	I8=3	H3=3
D6=3	F7=3	D8=2	G8=8	F4=2	F6=1
I4=1	G7=2	A9=3	A7=8	H7=4	E7=5
H6=5	I6=4	I3=5	G3=4	G9=5	D9=8
D4=5	E4=8				

D6=3 : Une position classique. Le couple binaire H6-H7, valeurs « 4 » et « 5 », est à cheval sur la frontière entre secteur 6 et secteur 9. D6 ne peut valoir « 5 » car H6=4 et H7=5, et le « 5 » du secteur 8 n'a plus de place possible. Il faut nécessairement D6=3.

Solution du problème n°3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	7	3	2	9	6	1	8	5	4
2	6	4	8	7	2	5	3	9	1
3	5	1	9	4	3	8	6	2	7
4	2	8	4	3	5	9	1	7	6
5	9	5	7	1	4	6	2	3	8
6	3	6	1	2	8	7	5	4	9
7	8	9	6	5	7	3	4	1	2
8	1	2	5	8	9	4	7	6	3
9	4	7	3	6	1	2	9	8	5

A4=2	I7=2	H3=2	D3=4	A9=4	G7=4
C8=5	H8=6	A3=5	C3=9	B7=9	A5=9
I6=9	H6=4	I1=4	I2=1	F1=1	E8=9
D8=8	F4=9	F9=2	D4=3	**H4=7**	E4=5
B4=8	C2=8	B1=3	C9=3	H5=3	H1=5
G6=5	I5=8	B5=5	C5=7	C6=1	C7=6
B6=6	B9=7	D9=6	D5=1	F5=6	E7=7
F7=3	F3=8	D2=7	D6=2	E6=8	E2=2
E3=3	I3=7	I8=3	G8=7	E1=6	G2=3
A2=6	A1=7	G1=8			

H4=7: C'est le placement des « 8 » qui fournit la clé. En colonne F et I, dans la position de blocage, les positions potentielles des « 8 » forment un carré : F3-F5-I3 et I5, à cause de A7. Dans le secteur 4, le « 8 » ne pourra pas être en ligne 5. Si H4= 5 alors E4=8 et G6= 8 et il n'y a plus de position pour le « 8 » en secteur 4. Idem si E6=5.

Solution du problème n°4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	9	7	6	1	2	4	5	8	3
2	2	1	3	5	6	8	7	9	4
3	4	8	5	9	7	3	1	2	6
4	1	3	7	2	9	6	4	5	8
5	6	2	9	4	8	5	3	1	7
6	5	4	8	7	3	1	2	6	9
7	8	9	2	3	5	7	6	4	1
8	3	6	4	8	1	2	9	7	5
9	7	5	1	6	4	9	8	3	2

A3=4	D2=5	D9=6	E4=9	A1=9	C1=6
G8=9	H2=9	B5=2	**F6=1**	H5=1	E6=3
D4=2	D5=4	E5=8	I1=3	H9=3	A8=3
E1=2	D1=1	D8=8	E8=1	I8=5	E3=7
G3=1	**B2=1**	C2=3	B3=8	C9=1	C7=2
C4=7	F3=3	F2=8	B4=3	A6=5	A5=6
I5=7	H4=5	G2=7	I2=4	G4=4	I4=8
H7=4	E9=4	E7=5	B9=5	B7=9	G7=6
H6=6	G6=2	H3=2	I3=6	I9=2	G9=8
A7=8	F7=7	A9=7	F9=9		

F6=1 : Le « 1 » de la ligne 1 est en D1 ou E1, à cause de I7. Le « 1 » de la ligne 8 est en D8 ou E8, à cause de A4 et I7. Les colonnes D et E seront pourvues par l'une et l'autre possibilité. Il ne reste que F6= 1 en colonne F. G3=1 : G2 et I2 forment un couple binaire 4-7 à cause de B1, et B6-C8, comme H5 et I7 valent 1, G3=1 est la seule possibilité. B2=1 : obligé pour éviter une solution double avec B2-B3-F2-F3 = 38.

Percevoir plus de mots

- Suite -

Un « bon lecteur » est celui qui, tout en lisant très rapidement, comprend et mémorise mieux qu'un lecteur lent.
Avec un peu de technique, chacun peut ainsi doubler, non pas simplement sa simple vitesse de lecture, mais surtout sa vitesse de compréhension et de mémorisation.
Comme les mois précédents, cette leçon a pour ambition de vous familiariser avec une pratique fondamentale du lecteur expérimenté. Vous avez été nombreux à nous demander de nouveaux exercices d'entraînements pour augmenter le nombre d'informations par mouvement d'œil. Plus vous répéterez ces mêmes exercices, plus vous progresserez, alors ne vous découragez pas ! Le bénéfice de l'exercice est perceptible très rapidement...



Légende de l'homme à la cervelle d'or

La nouvelle qui suit a été composée partiellement. La tête des mots est ainsi écrêtée à des hauteurs inégales. Entraînez-vous à lire et relire ce texte aussi rapidement que possible.

En lisant votre lettre, Madame, j'ai eu comme un remords. Je m'en suis voulu de la couleur un peu trop demi-deuil de mes historiettes, et je m'étais promis de vous offrir aujourd'hui quelque chose de joyeux, de follement joyeux.

Pourquoi serais-je triste, après tout ? Je vis à mille lieues des brouillards parisiens, sur une colline lumineuse, dans le pays des tambourins et du vin muscat. Autour de chez moi tout n'est que soleil et musique ; j'ai des orchestres de culs-blancs, des orphéons de mésanges ; le matin, les courlis qui font : « Coureli ! Coureli ! », à midi, les cigales ; puis les pâtres qui jouent du fifre, et les belles filles brunes qu'on entend rire dans les vignes… En vérité, l'endroit est mal choisi pour broyer du noir ; je devrais plutôt expédier aux dames des poèmes couleur de rose et des pleins papiers de contes galants.

Eh bien, non ! je suis encore trop près de Paris. Tous les jours, jusque dans mes pins, il m'envoie les éclaboussures de ses tristesses… À l'heure même où j'écris ces lignes, je viens d'apprendre la mort misérable du pauvre Charles Barbara ; et mon moulin en est tout en deuil. Adieu les courlis et les cigales ! Je n'ai plus le cœur à rien de gai… Voilà pourquoi, Madame, au lieu du joli conte badin que je m'étais promis de vous faire, vous n'aurez encore aujourd'hui qu'une légende mélancolique.

Il était une fois un homme qui avait une cervelle d'or ; oui, Madame, une cervelle toute en or. Lorsqu'il vint au monde, les médecins pensaient que cet enfant ne vivrait pas, tant sa tête était lourde et son crâne démesuré. Il vécut cependant et grandit au soleil comme un beau plant d'olivier ; seulement sa grosse tête l'entraînait toujours, et c'était pitié de le voir se cogner à tous les meubles en marchant… Il tombait souvent. Un jour, il roula du haut d'un perron et vint donner du front contre un degré de marbre, où son crâne sonna comme un lingot. On le crut mort, mais en le relevant, on ne lui trouva qu'une légère blessure, avec deux ou trois gouttelettes d'or caillées dans ses cheveux blonds. C'est ainsi que les parents apprirent que l'enfant avait une cervelle en or.

La chose fut tenue secrète ; le pauvre petit lui-même ne se douta de rien. De temps en temps, il demandait pourquoi on ne le laissait plus courir devant la porte avec les garçonnets de la rue.

- On vous volerait, mon beau trésor ! lui répondait sa mère…

Alors le petit avait grand peur d'être volé ; il retournait jouer tout seul, sans rien dire, et se trimbalait lourdement d'une salle à l'autre…

À dix-huit ans seulement, ses parents lui révélèrent le don monstrueux qu'il tenait du destin ; et, comme ils l'avaient élevé et nourri jusque-là, ils lui demandèrent en retour un peu de son or. L'enfant n'hésita pas ; sur l'heure même, – comment ? par quels moyens ? la légende ne l'a pas dit, – il s'arracha du crâne un morceau d'or massif, un morceau gros comme une noix, qu'il jeta fièrement sur les genoux de sa mère… Puis, tout ébloui des richesses qu'il portait dans la tête, fou de désirs, ivre de sa puissance, il quitta la maison paternelle et s'en alla par le monde en gaspillant son trésor.

Du train dont il menait sa vie, royalement, et semant l'or sans compter, on aurait dit que sa cervelle était inépuisable… Elle s'épuisait cependant, et à mesure on pouvait voir les yeux s'éteindre, la joue devenir plus creuse. Un jour enfin, au matin d'une débauche folle, le malheureux, resté seul parmi les débris du festin et les lustres qui pâlissaient, s'épouvanta de l'énorme brèche qu'il avait déjà faite à son lingot ; il était temps de s'arrêter.

Dès lors, ce fut une existence nouvelle. L'homme à la cervelle d'or s'en alla vivre, à l'écart, du travail de ses mains, soupçonneux et craintif comme un avare, fuyant les

>

Cette nouvelle est extraite des Lettres de mon Moulin d'Alphonse Daudet.

tentations, tâchant d'oublier lui-même ces fatales richesses auxquelles il ne voulait plus toucher... Par malheur un ami l'avait suivi dans sa solitude, et cet ami connaissait son secret.

Une nuit, le pauvre homme fut réveillé en sursaut par une douleur à la tête, une effroyable douleur ; il se dressa éperdu, et vit, dans un rayon de lune, l'ami qui fuyait en cachant quelque chose sous son manteau... Encore un peu de cervelle qu'on lui emportait !

À quelque temps de là, l'homme à la cervelle d'or devint amoureux, et cette fois tout fut fini... Il aimait du meilleur de son âme une petite femme blonde, qui l'aimait bien aussi, mais qui préférait encore les pompons, les plumes blanches et les jolis glands mordorés battant le long des bottines.

Entre les mains de cette mignonne créature, – moitié oiseau, moitié poupée, – les piécettes d'or fondaient que c'était un plaisir. Elle avait tous les caprices ; et lui ne savait jamais dire non ; même, de peur de la peiner il lui cacha jusqu'au bout le triste secret de sa fortune.

– Nous sommes donc bien riches ? Disait-elle.

Le pauvre homme lui répondait :

– Oh ! Oui... bien riches !

Et il souriait avec amour au petit oiseau bleu qui lui mangeait le crâne innocemment. Quelquefois cependant la peur le prenait, il avait des envies d'être avare ; mais alors la petite femme venait vers lui en sautillant, et lui disait :

– Mon mari, qui êtes si riche ! Achetez-moi quelque chose de bien cher.

Et il lui achetait quelque chose de bien cher.

Cela dura ainsi pendant deux ans ; puis, un matin, la petite femme mourut, sans qu'on sût pourquoi, comme un oiseau... Le trésor touchait à sa fin : avec ce qui lui restait, le veuf fit faire à sa chère morte un bel enterrement.

Cloches à toute volée, lourds carrosses tendus de noir chevaux empanachés, larmes d'argent dans le velours, rien ne lui parut trop beau. Que lui importait son or maintenant ?.. Il en donna pour l'église, pour les porteurs, pour les revendeuses d'immortelles : il en donna partout sans marchandises... Aussi, en sortant du cimetière, il ne lui restait presque plus rien de cette cervelle merveilleuse, à peine quelques parcelles aux parois du crâne.

Alors on le vit s'en aller dans les rues, l'air égaré, les mains en avant, trébuchant comme un homme ivre. Le soir, à l'heure où les bazars s'illuminent, il s'arrêta devant une large vitrine dans laquelle tout un fouillis d'étoiles et de parures reluisait aux lumières, et resta là longtemps à regarder deux bottines de satin bleu bordées de duvet de cygne. « Je sais quelqu'un à qui ces bottines feraient bien plaisir », se disait-il en souriant ; et, ne se souvenant déjà plus que la petite femme était morte, il entra pour les acheter. Du fond de son arrière-boutique, la marchande entendit un grand cri ; elle accourut et recula de peur en voyant un homme debout, qui s'accotait au comptoir et il regardait douloureusement d'un air hébété. Il tenait d'une main les bottines bleues à bordure de cygne, et présentait l'autre main toute sanglante, avec des raclures d'or au bout des ongles.

Telle est, Madame, la légende de l'homme à la cervelle d'or.

Malgré ses airs de conte fantastique, cette légende est vraie d'un bout à l'autre... Il y a par le monde de pauvres gens qui sont condamnés à vivre avec leur cerveau, et payent en bel or fin, avec leur moelle et leur substance, les moindres choses de la vie. C'est pour eux une douleur de chaque jour ; et puis, quand ils sont las de souffrir...

Fin du texte et de l'exercice.
Rendez-vous le mois prochain pour de nouveaux exercices de lecture rapide. D'ici là, bonne lecture !

Ce mois-ci, j'apprends…
…à jurer en anglais !

De nouvelles perspectives s'offrent à vous. Les embouteillages en voitures n'auront plus jamais la même tonalité culturelle... Ou mieux, vos meilleurs amis pourront en prendre pour leur grade avec doigté et élégance... Attention tout de même à épargner les plus jeunes ! Le texte qui suit est extrait sans censure du livre « L'Anglais sans interdits » paru chez Assimil.

La pluie, le beau temps, et… tant d'autres choses !

QUEL SALE TEMPS !

L'Angleterre a la réputation d'avoir un climat peu souriant… aussi les expressions suivantes reflètent-elles davantage la grisaille et l'humidité que la chaude lumière du soleil !

to be wet through / soaking wet through	être trempé / tout trempé
to be drenched to the skin	être trempé jusqu'aux os
pelting rain	averse, ondée
pea soup	purée de pois, brouillard (à couper au couteau)

It's brass monkey weather.
laiton-singe-temps
On se les gèle.

I'm bloody freezing. / I'm perishing.
Je me les caille.

It's cold enough to freeze the balls off a brass monkey !
il fait assez froid pour qu'un singe en laiton se gêle les couilles
Ça caille !

It's parky.
Il fait un froid de canard.

It's pissing (it) down.
Il pleut comme vache qui pisse.

It's pelting down.
Il pleut à verse.

It's chucking (it) down.
Il tombe des hallebardes.

It's coming down in buckets.
Il pleut à seaux.



IT'S RAINING CATS AND DOGS
(Il pleut des cordes.)

Red sky at night, shepherd's delight.
Red sky in the morning, shepherd's warning. *(proverbe)*
Araignée du soir, espoir.
Araignée du matin, chagrin.

Notons au passage quelques faux-amis :

It never rains, but it pours.
Un malheur n'arrive jamais seul.

to put something away for a rainy day
garder une poire pour la soif

Let's take a raincheck (on that).
Ce sera partie remise.

Quelques accessoires pour se protéger du mauvais temps :

brolly (umbrella)	riflard, pébroque (parapluie)
wellies (wellingtons)	bottes en caoutchouc
mac (macintosh)	imper (imperméable)
cagoule	anorak long et léger à capuche

LES YEUX DE LA TÊTE

Money, money, money...

L'argent ne fait pas le bonheur, dit-on – à tort ou à raison... Mais il y a tout un monde entre celui qui est **skint** (raide) et celui qui est **loaded** (plein aux as). Voici quelques mots-clés :

the folding stuff	les billets de banque, les talbins, les biffetons
the green stuff	le fric
a tenner	un billet de dix livres
a score	un billet de vingt livres
a fiver	un billet de cinq livres
a quid	une livre sterling
coppers	petite monnaie
a grand	1000 livres sterling
bread, dough	blé, pognon, grisbi
dosh	argent, fric, pèze, fraîche
brass	(litt. laiton) : argent, pognon, pèze
to be skint	être fauché, raide, sans un
to have loads / tons of money	avoir un paquet de fric, être cousu d'or
to be broke	être dans la dèche
to be rolling in it	être plein aux as, bourré de fric
to be out of cash	être sans un sou
to be loaded	en avoir plein les poches
to have no change	ne pas avoir de monnaie
to be stinking rich	puer le fric
to put money in a kitty	mettre dans une cagnotte / faire caisse commune
to club together	se cotiser (pour un cadeau, par ex.)
to be filthy rich	être pourri de fric
to have more money than sense	avoir plus d'argent que de raison
a gold-digger	une croqueuse de diamants
to be stingy / tight / tight-fisted	être avare, pingre, radin
to haggle	marchander, chipoter
to cash a cheque	encaisser un chèque
to bounce a cheque	refuser un chèque (sans provision par ex.)
to pay cash-in-hand	payer comptant (cash)
to pay on the nail	payer rubis sur ongle
to pay through the nose for something	acheter quelque chose les yeux de la tête
to cost the earth / to cost a packet	coûter les yeux de la tête
to treat oneself	se faire plaisir
to splash out / to blow on something	claquer du fric
buckshee	à l'œil

They splashed out on a bottle of vino.
Ils ont claqué leur fric sur une bouteille de pinard.

C'est de la camelote !

cheap = pas cher, bon marché... C'est effectivement le premier sens de **cheap**, qui, par extension, prend aussi un sens péjoratif pour définir ce qui est de peu de valeur :

It's cheap and nasty / It's a cheapie.
C'est de la camelote.

It's not worth a sausage!
C'est de la daube !

It's a shit table.
C'est une table merdique.

naff, tacky
nul(le), moche, minable

nasty
de mauvais goût, affreux

À TABLE !

La cuisine anglaise n'étant pas très réputée, les expressions courantes à la gloire de la gastronomie locale sont limitées en nombre et peu hautes en couleur. En voici tout de même une petite liste :

to nosh	bouffer, boulotter
grub	mangeaille, bouffe
to gobble, to scoff	dévorer, bouffer
to eat like a horse	manger comme quatre
to stuff oneself	se gaver, s'empiffrer
to stuff one's face	s'en mettre plein la lampe
to make a pig of oneself	bâfrer, s'empiffrer
to eat junk food	manger des cochonneries
to rustle up something to eat	se faire sa bouffe
to get a gut / a potbelly	prendre du ventre
gobbler	gloûton
to be starving	être mort de faim
yummy, scrumptious	délicieux
grub, nosh, chow	nourriture, bectance, bouffe, graille
bellyfull	ventrée
spud	patate
spud bashing	corvée de pluches
veg	légumes
butty	sandwich
cauli	chou-fleur
chippy	"Fish & Chips" (friterie)
blow-out	grande bouffe
take-away food	nourriture à emporter
a cuppa *or* **a cupper**	une tasse de thé
to make a brew, to brew up	faire du thé
pop	limonade, boisson gazeuse
corporation pop	eau du robinet
squash	sirop de fruits

Grub's up!
À la bouffe ! À la soupe !

I could eat a horse.
je pourrais manger un cheval
J'ai une faim de loup.

LA TOURNÉE DES PUBS ET DES DISCOTHÈQUES

Défoulez-vous !

En Angleterre, on peut entrer dans un pub dès l'âge de seize ans, mais il faut attendre d'avoir 18 ans pour y consommer de l'acool.

Les heures d'ouverture des pubs sont variables, mais on peut être sûr de les trouver ouverts entre 18 h. et 23 h. Dix minutes avant la fermeture, le barman annonce "Last orders please!", ce qui veut dire qu'il est temps de commander les dernières consommations. Il se peut aussi que la fermeture soit annoncée par une sonnerie ou une cloche.

Normalement, l'âge requis pour aller dans les **discotheques** et les **nightclubs** est de 18 ans. Certains **clubs**, plus sélects, exigent parfois un âge minimum de 21 ans. Il existe même certains nightclubs et discothèques où le port de la cravate est encore de rigueur. Le "contrôle de la tenue" y est permanent.

bouncer / chucker-out	videur
happy hour	créneau horaire pendant lequel les boissons sont moins chères. (Peut varier d'un pub à l'autre. Certains n'en ont pas.)
boozer	bistrot, troquet *ou* ivrogne, poivrot
the local	le bistrot du coin, le troquet de quartier
dive	bouge, boui-boui, gargote
pub crawling	tournée des bars, des bistrots
to boogie	(aller) danser
bop	bal, gambille
to bop	danser, gambiller
to freak out	s'éclater, se dévergonder
to freak out to the music	s'éclater sur la musique
to hit the town	faire la nouba, la java
to let oneself go	se défouler, se relâcher
to let one's hair down	ne pas faire de chichis, ne pas se formaliser



PUB CRAWLING
(tournée des bars)

Quel look !

done up like a dog's dinner	sapé comme un lord
to tart oneself up	se mettre sur son trente et un
(Ces deux expressions sont péjoratives)	
to be dolled / done up	être bien fringué / tiré à quatre épingles
to cultivate one's image	soigner son look
to look absolutely stunning	avoir un look d'enfer
to be dressed like a scarecrow (litt. un épouvantail)	être attifé comme l'as de pique
to be dressed an anyoldhow	être mal fringué
to have a good figure	être bien fait
to be starkers	être à oilpé, à poil
keks, *or* **kecks**	pantalon, falzar, futal
catsuit	combinaison-pantalon
boilersuit, jumpsuit	bleu de chauffe, combinaison de travail
dungarees, dungies	salopette
flares	pantalon large
bell bottoms	pantalon à pattes d'éléphant
drain pipes	pantalon étroit, tuyau de poêle
pleated trousers	pantalon à pli
shirt / dicky dirt	chemise, limace
grundies, grunts, undies	lingerie, sous-vêtements
to have streaks in one's hair	avoir des mèches dans les cheveux
perm	permanente
to have a trim	se faire couper les cheveux
blow-dry	brushing
mousy (coloured) hair	cheveux queue de vache
tow-coloured hair	cheveux (blond) filasse
duck's arse / duck tail	banane (coiffure)
bleached hair	cheveux décolorés
to tint one's hair	se faire un rinçage
to dye one's hair	se teindre les cheveux
split ends	cheveux fourchus

QUELQUES NOMS D'OISEAUX

Employés dans un contexte approprié ou entre amis, les termes et expressions suivants ne sont pas forcément vulgaires. Tout comme on dit chez nous : "Salut, vieille branche" à un ami, c'est surtout le ton employé qui détermine le degré de familiarité. À vous d'en user avec discernement !

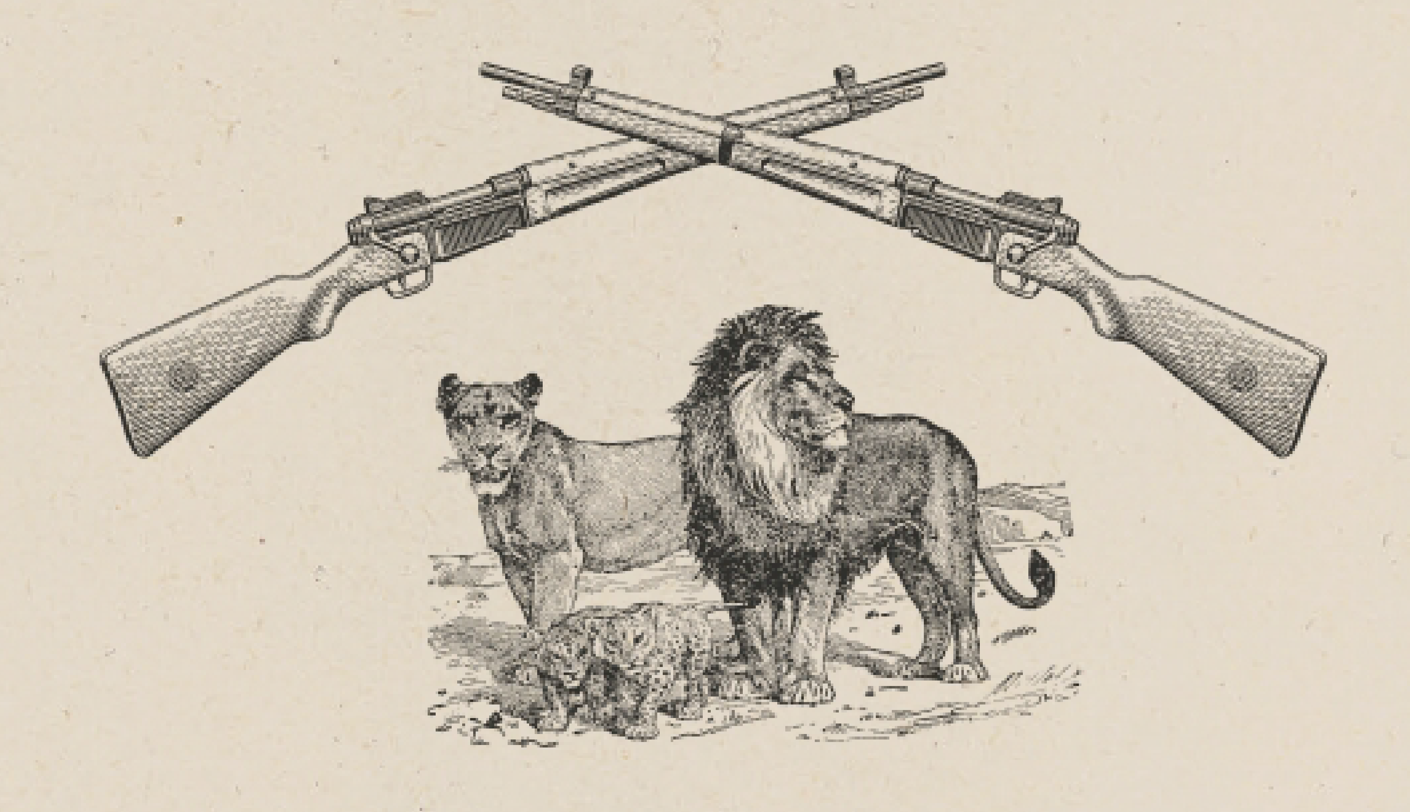
Pour ces messieurs...

show-off	esbroufeur, m'as-tu-vu
poser	poseur, frimeur
loudmouth	grande gueule
clever clogs	petit (ou) gros malin, Monsieur je-sais-tout
smart arse	petit malin
do gooder	redresseur de torts
goody-goody	bien-pensant, Saint(e)-Nitouche
boffin, swat	bûcheur, potasseur
self-centred	égocentrique
stuck-up	prétentieux
snooty	hautain, arrogant
toffee-nosed, snobby	snob, crâneur, snobinard
to be full of oneself	être plein de soi-même, suffisant
yuppy (= young urban professional)	*jeune homme ou jeune femme très matérialiste, à la carrière brillante, prometteuse et hautement rémunératrice : jeune loup, jeune cadre dynamique*
romeo	Roméo, Don Juan
jack the lad	gaillard
womanizer	coureur de jupons
sweet / smooth talker	beau parleur
square	ringard
bore	raseur
party pooper	trouble-fête
bully	tyran
bossy	autoritaire, petit chef
cocky	culotté, gonflé
to go over the top	y aller fort, charrier
to have a chip on one's	chercher des crosses
tosser, wanker	branleur
pain in the neck	casse-pieds
pain in the backside / arse	emmerdeur
to get on someone's nerves	taper sur le sytème (à quelqu'un)
to be pushy	être crâneur, plastronneur
pisshead, shithead	salaud, ordure
arsehole, dickhead	trouduc, tête de nœud
sod (*pour sodomite*)	connard
scum, scumbag	(scum = sperme) : salaud, enfoiré
poisoned dwarf	(litt. nain empoisonné) : petit personnage vicelard et méchant, en référence à Lucy Ewing, du feuilleton "Dallas"
wally, nitwit	cornichon, andouille
prick	vaurien, couillon, mauviette
prat	couillon, *ou* vaurien
dope	gobe-mouches, nouille

Fin de cette leçon de «gros mots»... Pour le prochain numéro, nous retrouverons la même leçon... en Espagnol !

DANS CERTAINS PAYS D'AFRIQUE, VOUS POUVEZ ÊTRE EMPRISONNÉ POUR BRACONNAGE.

POUR LE MEURTRE D'UN JOURNALISTE, PAS SÛR.



Les meurtriers des journalistes Deyda Hydara (assassiné en 2004 en Gambie) et Norbert Zongo (assassiné en 1998 au Burkina Faso) sont toujours en liberté. Fermer les yeux sur un meurtre, c'est s'en rendre complice.

N'ATTENDEZ PAS QU'ON VOUS PRIVE DE L'INFORMATION POUR LA DÉFENDRE.

REPORTERS SANS FRONTIERES
POUR LA LIBERTE DE LA PRESSE

La lettre de Reporters sans frontières n°205 décembre 2005 • 5, rue Geoffroy-Marie, 75009 Paris, France • Tél. : 01 44 83 84 84 • Fax : 01 45 23 11 51 • Email : rsf@rsf.org • Uniquement diffusée par abonnement : 18 € (1 an, 6 numéros) Directeur de la publication : Robert Ménard • Rédacteurs en chef : J.-F. Julliard, A. Martinez-Saiz • Rédaction : V. Brossel, B. Hervieu, J. Pain, L. Tehini, L. Vincent • Design : Saatchi & Saatchi • Flasheur : Éditions Mimosa • Commission paritaire : n° 71066 – ISNN 1148-3164 • SIRET : 343 684 221 00033 • Édité par : Reporters sans frontières • Association régie par la loi du 1er juillet 1901 • Reconnue d'utilité publique